

## 明 細 書

### トラクタ

### 技術分野

- [0001] 本発明は、動力伝達機構を有するトラクタに関する。特に、クローラトラクタのクローラ式走行装置の前部に駆動スプロケットを配置して、エンジンより駆動スプロケットに動力を伝える動力伝達機構を有するトラクタに関する。
- [0002] また、本発明は、クローラトラクタなどの走行車両に備えられた差動機構を有するトラクタに関する。
- [0003] また、本発明は、トラクタの走行車両の油圧回路の構成に関する。より詳しくは、エンジンからの動力を油圧クラッチ式の前後進切換装置と主変速装置に伝達し、さらに副変速装置に伝達して変速操作を行うとともに、旋回用HSTに伝達して走行制御を行うトラクタの油圧回路におけるドレン油路の構成に関する。
- [0004] また、本発明は、トラクタのクローラ式走行装置等に設けられるクローラベルトを支持するためのクローラ式走行装置の転動輪の技術に関するものである。

### 背景技術

- [0005] 従来から、圃場等において各種農作業を行うための走行車両にクローラ式走行装置を備えたトラクタ(クローラトラクタ)は公知となっている。このトラクタは、機体前部にエンジンとフロントアクスルケースを配置し、機体後部にミッションケースを配置し、エンジンからの動力をミッションケースで変速した後、ミッションケース前部の動力取出部より突出する出力軸から動力伝達軸を介してフロントアクスルケースの後部に設けた入力軸に伝達し、フロントアクスルケースに収納された差動装置を介してクローラ式走行装置を駆動させるように構成されていた(例えば、特許文献1参照)。
- [0006] 従来のクローラトラクタにおいては、ミッションケースの出力軸とフロントアクスルケースの入力軸の高さ位置が異なることから、動力伝達軸が所定の傾斜角を有しても動力を伝達できるように、出力軸と入力軸との間をユニバーサルジョイント及びプロペラシャフトを介して連結されていた。しかし、馬力の大きいエンジンを備えた大型のトラクタでは、伝達トルクも大きくなるため、ユニバーサルジョイントやプロペラシャフトも大型

化する必要があり、重量も重くなって動力伝達軸の取付作業が困難なものとなり、コストアップともなっていた。また、利用できるユニバーサルジョイントの種類が限定されるため、設計にも制約があった。

[0007] また、従来、クローラ式走行装置により走行する走行車両において、エンジンからの動力をトランスミッションにおいて変速した後、差動装置に入力し、左右出力軸に伝達して直進走行を行うとともに、ステアリングハンドルの操作により旋回用HSTを駆動させ、該旋回用HSTからの動力を該差動装置に伝達して左右の出力軸に回転数差を生じさせて旋回走行をさせる差動機構が公知となっている。このような差動機構では、ステアリングハンドルの操作量に応じて旋回用HSTから出力される動力を調節することにより、左右の出力軸に与える回転数差を変更して、旋回時における車両の旋回半径を調整可能としていた(例えば、特許文献2参照)。

[0008] 前述のように、従来の差動機構ではステアリングハンドルの操作量に応じて旋回用HSTの出力を調整するように構成していたのであるが、低速走行時には小さな操作量で大きく旋回するようにし、高速走行時には大きく操作しても小さく旋回できるように、あるいは、旋回時には速度を低下させるように、ステアリングハンドルと旋回用HSTの変速軸又は主変速レバーとの間に、複雑なリンク機構を設けていた。よって、部品点数が多く組立がとても面倒な作業となっていた。また、旋回用HSTから出力される動力は出力ロスが大きいと、動力を最大限に活用できなかった。

[0009] また、従来から、エンジンからの動力を油圧クラッチ式の前後進切換装置と主変速装置に伝達し、さらに副変速装置に伝達して変速した後に走行装置を駆動するとともに、旋回用HSTに伝達して操向操作を行うトラクタ等の操向車両においては、作動油タンクとなるミッションケースに貯溜されている作動油を各種油圧装置に圧送するための油圧ポンプを備え、該油圧ポンプをエンジンにより駆動するように構成していた。このようなトラクタの油圧回路では、油圧ポンプからの作動油をオイルクーラにより冷却した後に旋回用HSTに供給し、該旋回用HSTの戻り側の作動油を前後進切換装置の油圧クラッチに潤滑のために圧送して、その後ミッションケースに還流するようになっていた(例えば、特許文献3参照)。

[0010] 従来のトラクタにおいては、オイルクーラで冷却した作動油を旋回用HSTに供給し

、該旋回用HSTの戻り側の作動油を前後進切換装置の潤滑用に供給していたために、冷却性能が低く、トランスミッションを効率よく冷却できず、その作動油を油圧クラッチに供給していたので、油圧損失が大きく、十分な冷却効果を得ることもできなかった。

- [0011] ところで、従来から、転動輪は、クローラ式走行装置において、エンジン等の駆動源から伝達される出力をクローラベルトに伝達するための駆動スプロケットと、該駆動スプロケットとは進行方向に対して逆位置に設けられるアイドル(従動スプロケット)との間に、回転自在に設けられるものである。

したがって、該転動輪は、上記駆動スプロケットと上記従動スプロケットに巻回されるクローラベルトを支持し、クローラベルトの弛み等を補助して、クローラベルトの移送をスムーズにする目的で設けられるものである。

また、前後一对の転動輪をトラックフレームに回転自在に支持するイコライザを構成することにより、圃場上の凸部等を乗り越える時の機体の大きな揺れを抑制する機能も有している。

このような構造を有するクローラ式走行装置の一例としては、下記特許文献4に示すようなものがある。

- [0012] クローラ式走行装置における転動輪は、具体的には、クローラ式走行装置のフレーム等に固定される支持部材に回転自在に設けられる。

この場合、例えば、走行時に走行面(圃場面)の凹凸やクローラベルトのラグ等によって振動が発生した際に、その振動が該転動輪からトラックフレームを介して機体フレームに伝達される。

その結果、機体に悪影響を及ぼすだけでなく、該振動によってクローラ式走行装置全体が振動する。

そのため、上述のようなクローラ式走行装置を採用するクローラトラクタ等を操縦する操縦者は、上記振動により操縦し辛くなったり、疲労の原因となることがあった。

また、このような振動はクローラ式走行装置の速度を上昇させるほど大きくなるため、一定以上の速度を出すことが困難であった。

そこで、転動輪からクローラ式走行装置に伝達される振動を抑制し、クローラ式走

行装置を具備するクローラトラクタの操縦者の負担を軽減し、快適に操縦できるためのクローラ式走行装置の転動輪を具備するトラクタを提供する必要がある。

特許文献1:特開2001-253362公報

特許文献2:特開2003-2228号公報

特許文献3:特開2001-55161号公報

特許文献4:特開2002-316661号公報

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0013] 馬力の大きいエンジンを備えた大型のトラクタでは、伝達トルクも大きくなるため、ユニバーサルジョイントやプロペラシャフトも大型化する必要があり、重量も重くなって動力伝達軸の取付作業が困難なものとなり、コストアップともなっていた。

また、低速走行時には小さな操作量で大きく旋回するようにし、高速走行時には大きく操作しても小さく旋回できるように、あるいは、旋回時には速度を低下させるためには、ステアリングハンドルと旋回用HSTの変速軸又は主変速レバーとの間に、複雑なリンク機構を設けていた。よって、部品点数が多く組立がとても面倒な作業となっていた。

また、従来のトラクタにおいては、旋回用HSTの戻り側の作動油を前後進切換装置の潤滑用に供給していたために、冷却性能が低く、トランスミッションを効率よく冷却できず、その作動油を油圧クラッチに供給していたので、油圧損失が大きく、十分な冷却効果を得ることもできなかった。

また、従来のトラクタにおいては、走行時に走行面(圃場面)の凹凸やクローラベルトのラグ等によって振動が発生した際に、その振動が該転動輪からトラックフレームを介して機体フレームに伝達される。

その結果、機体に悪影響を及ぼすだけでなく、該振動によってクローラ式走行装置全体が振動していた。

### 課題を解決するための手段

[0014] 本発明のトラクタは、  
機体後部にミッションケースを配置し、

機体前部にフロントアクスルケースを配置し、  
エンジンからの動力をミッションケースに支持する出力軸から動力伝達軸を介して  
フロントアクスルケースに支持する入力軸に伝達するトラクタにおいて、  
ミッションケースとフロントアクスルケースとの間にギアケースを配設し、  
ミッションケースの出力軸とギアケースの入力軸とを一直線上に配置して連結すると  
ともに、  
フロントアクスルケースの入力軸とギアケースの出力軸とを一直線上に配置して連  
結する構成としたことを特徴とするものである。

- [0015] 前記ギアケースを、ミッションケースに着脱可能に取り付けたものである。
- [0016] また、本発明のトラクタは、前記ギアケースを、ミッションケースの前方に配設された  
クラッチハウジングに着脱可能に取り付けたものである。
- [0017] また、本発明のトラクタは、前記ギアケースを、エンジン後方に配設されたフライホイ  
ールケースと一体的に構成したものである。
- [0018] また、前記トラクタの前部に備えられた走行車両の差動機構は、  
フロントアクスルケースに支持した左右の出力軸を一对の遊星歯車機構にて連結  
する差動装置と、  
該遊星歯車機構を介して出力軸に回転数差を与えて操向を行う旋回用HSTと、  
該旋回用HSTからの動力を変速した後に差動装置に伝達する機械式の旋回用変  
速装置と、を具備したものである。
- [0019] また、本発明のトラクタは、前記機械式の旋回用変速装置を油圧式の旋回用変速  
装置としたものである。
- [0020] また、本発明のトラクタは、前記旋回用変速装置と、ミッションケース内に配設された  
副変速装置とを連動連結したものである。
- [0021] また、本発明のトラクタは、  
前記トラクタの走行車両に搭載されたエンジンからの動力を油圧クラッチ式の前  
進切換装置と主変速装置に伝達し、  
さらに副変速装置に伝達して変速後に走行駆動するとともに、  
旋回用HSTを作動させて操向制御可能とし、



前記旋回用HSTの戻り側の作動油をオイルクーラを介してミッションケースに戻す構成としたものである。

[0022] また、本発明のトラクタは、

前記トラクタの走行車両に搭載されたエンジンからの動力を油圧クラッチ式の前後進切換装置と主変速装置に伝達し、

さらに副変速装置に伝達して変速後に走行駆動するとともに、

旋回用HSTを作動させて操向制御可能とし、

前記旋回用HSTの戻り側の作動油をオイルクーラを介して前後進切換装置の油圧クラッチの摩擦板部に供給する構成としたものである。

[0023] また、本発明のトラクタは、

前記トラクタにクローラ式走行装置を設け、

該クローラ式走行装置は、駆動スプロケットとアイドラとの間に転動輪が設けられると共に、該駆動スプロケットと該アイドラと該転動輪とにクローラベルトを巻回して構成され、

該転動輪を回動自在に支持する軸は軸方向に複数に分割されてなり、

該分割された軸同士を互いに弾性部材を介して接続したものである。

[0024] また、前記複数に分割された各軸の端部は、互いに係合する形状を有してなるものである。

[0025] また、前記互いに係合する形状とは、互いに噛み合う形状である。

#### 発明の効果

[0026] 本発明のトラクタにおいては、ミッションケースの出力軸とギアケースの入力軸、またはフロントアクスルケースの入力軸とギアケースの出力軸とを連結する動力伝達軸を略水平に配置して取り付けることができるため、ユニバーサルジョイントが不要となり、動力伝達軸の取付作業が容易となる。また、動力伝達軸の軽量化を図ることができるとともに、強度を高めて耐久性を向上できる。

[0027] また、本発明のトラクタにおいては、ミッションケースとフロントアクスルケースがギアケースを介して連結固定され、互いに強固に連結固定することができる。また、着脱が容易なため、メンテナンス性の向上を図ることができる。

[0028] また、本発明のトラクタにおいては、動力伝達軸をミッションケースの出力軸とギアケースの入力軸を連結する動力伝達軸と、フロントアクスルケースの入力軸とギアケースの出力軸とを連結する動力伝達軸を比較的短い二つの動力伝達軸から構成できるため、動力伝達軸の強度を高めて耐久性の向上を図ることができる。また、動力伝達軸を軽量化できるため、該動力伝達軸の取付作業が容易となる。加えて、ギアケースがクラッチハウジングに着脱自在に設けられるため、メンテナンス作業等を容易に行うことが可能となる。

[0029] 更に、本発明のトラクタにおいては、動力伝達軸をミッションケースの出力軸とギアケースの入力軸を連結する動力伝達軸と、フロントアクスルケースの入力軸とギアケースの出力軸とを連結する動力伝達軸を比較的短い二つの動力伝達軸から構成できるため、動力伝達軸の強度を高めて耐久性の向上を図ることができる。また、動力伝達軸を軽量化できるため、該動力伝達軸の取付作業が容易となる。加えて、ギアケースがフライホイールケースと一体的に構成されるため、部品点数の低減を図ることが可能となる。

[0030] 本発明のトラクタにおいては、旋回用HSTからの動力を機械式の旋回用変速装置により変速した後、差動装置に入力して遊星歯車機構により左右の出力軸に回転数差を与えることができるので、操縦者が変速装置の変速を行うと旋回用変速装置も変速されて、ステアリングハンドルの左右旋回操作時において、出力軸の回転数差も変更して、車速に応じた最適な旋回半径を得ることができる。また、旋回用HSTからの出力は高速走行時においても低速走行時においても略同じパターンでの出力でよいので、最適出力パターンに設定しておくことで動力を最大限に活用して出力ロスを低減することができる。また、旋回用HSTと変速レバーを連係する必要がないため、旋回用HSTとステアリングハンドルとを連係するリンク機構を簡単な構造にできる。加えて、フロントアクスルケースに差動装置を備えた車両の場合、車両前部の重量が重くなるので、機体の前後のバランスが良くなる。

[0031] また、本発明のトラクタにおいては、ステアリングハンドルの左右旋回操作時でも、変速手段を操作して油圧式変速装置の変速を行うことにより、旋回用HSTから出力される動力を調節して車両の旋回半径を変更することができる。また、油圧式変速装

置とその変速手段を連係するロッドなどからなるリンク機構が不要となるため、油圧式変速装置とその変速手段とを簡単な構造で連係できる。

- [0032] 更に、本発明のトラクタにおいては、車両の旋回時において、速度域に応じた旋回フィーリングを得ることができる。
- [0033] 本発明のトラクタにおいては、旋回用HSTの戻り側の作動油がオイルクーラを経て、リバーサコントロールバルブなどを介さずに、直接にミッションケースに供給されるので、油圧損失が少なく、冷却効果を高めることができる。また、オイルクーラにより冷却された作動油によって、ミッションケース内を効率よく冷却することができる。
- [0034] また、本発明のトラクタにおいては、旋回用HSTの戻り側の作動油がオイルクーラを経て油圧クラッチの摩擦板部分に供給されるため、油圧クラッチが冷却される。よって、油圧クラッチの摩擦特性が安定する。
- [0035] 本発明のトラクタにおいては、転動輪が受ける衝撃や振動は、弾性部材によって吸収されるので、該衝撃や振動による影響がクローラ式走行装置に伝達されることがなくなり、該クローラ式走行装置を具備する機体の振動を抑制することが可能となる。
- [0036] また、本発明のトラクタにおいては、互いの軸が互いに係合し易い形状で形成されているため、容易に上記互いの軸を係合させることが可能となる。
- [0037] 更に、本発明のトラクタにおいては、軸同士が互いに噛み合うことによって係合するので、転動輪の回転や振動によって、互いの軸同士を自動的に調心することが可能となる。

また、ボルトやナットを用いず、噛み合うだけで係合するので、部品点数が抑制されるのでコスト低減を図ることが可能となり、製作過程における作業工程も簡略できる。

#### 図面の簡単な説明

- [0038] [図1]本発明の一実施例に係るトラクタの全体的な構成を示した斜視図。  
[図2]図1に示すトラクタの側面図。  
[図3]駆動伝達経路を示すスケルトン図。  
[図4]クラッチハウジングの側面断面図。  
[図5]ミッションケースの側面断面図。  
[図6]ギアケースの配置構成を示す一例図。



- [図7]ギアケースの配置構成を示す一例図。
- [図8]ギアケースの配置構成を示す一例図。
- [図9]別実施例の駆動伝達経路を示すスケルトン図。
- [図10]フロントアクスルケースの平面断面図。
- [図11]機械式の旋回用変速装置と主変速レバーとを連係するリンク機構を示す図。
- [図12]別実施例の駆動伝達経路を示すスケルトン図。
- [図13]油圧式の旋回用変速装置の油圧回路の構成を示す図。
- [図14]油圧回路の構成を示す図。
- [図15]油圧配管構成を示す左側面図。
- [図16]油圧配管構成を示す平面図。
- [図17]油圧配管構成を示す右側面図。
- [図18]前後進切換装置の側面断面図。
- [図19]転動輪の断面図。
- [図20]図19とは異なる転動輪の変形例を示した断面図。
- [図21]図20の転動輪の軸の係合詳細図。
- [図22]フロントアクスルケースの平面断面図。
- [図23]ギアケースの平面断面図。
- [図24]別実施例のギアケースの平面断面図。
- [図25]ギアケースの平面断面図。
- [図26]軸受の予圧機構を示す断面図。
- [図27]ロックナットをカバーで被覆した状態を示す図。
- [図28]クローラトラクタの駆動スプロケットの拡大側面図。
- [図29]クローラトラクタの駆動スプロケットの断面図。
- [図30]駆動スプロケットとハブとの取付詳細図。
- [図31]駆動スプロケットを分割した場合の説明図。
- [図32]駆動スプロケットを分割した場合の説明図。

#### 符号の説明

[0039] 1 クローラ式走行装置

### 3 エンジン

- 11 駆動スプロケット
- 13 転動輪
- 14 クローラベルト
- 20 イコライザ
- 21 フライホイールケース
- 22 クラッチハウジング
- 23 ミッションケース
- 25 フロントアクスルケース
- 50 主変速装置
- 67 油圧ポンプ
- 68 油圧モータ
- 70 副変速装置
- 100 差動装置
- 110 遊星歯車機構
- 140 旋回用変速装置
- 290 イコライザ
- 300 防振ゴム
- 510 ハブ

### 発明を実施するための最良の形態

[0040] 次に、発明の実施の形態を説明する。

まず、本発明の一実施例に係る動力伝達機構を採用したクローラトラクタの概略構成について、図1、図2、及び図3を用いて説明する。

クローラ式走行装置1の前部上方にエンジン3が配置され、後部上にミッションケース23(図3参照)が配置されている。エンジン3は左右下方のメインフレーム6・6間に固設され、ボンネット4で覆われている。該ボンネット4の後方にはダッシュボード2が設けられており、該ダッシュボード2内にステアリングコラムが設けられ、該ステアリングコラムに支持されたハンドル軸の上端に操向操作を行う丸型のステアリングハンド

ル7が配置されている。また、該ダッシュボード2には、機体の前後進を切り換えるためのリバーサレバー121が側方から突出するように配設されている。ステアリングハンドル7の後方にはシート8が配設され、該シート8の近傍に主変速レバー122や副変速レバー123やPTO変速レバー124が配設されている。そして、ダッシュボード2とシート8との間の下方にステップ18が配置されて、運転部が構成されている。また、機体後端部には、各種作業機を装着するための三点リンク式の装着装置10が設けられている。

- [0041] 前記クローラ式走行装置1においては、トラックフレーム15の前端部にフロントアクスルケース25(図3参照)が固設され、該フロントアクスルケース25に支持された駆動軸118(図3参照)に駆動スプロケット11が支持されている。一方、トラックフレーム15の後端部にはアイドル(従動スプロケット)12が回転自在に支持されている。

該駆動スプロケット11とアイドル12との間には、揺動軸29・29を中心として進行方向(前後方向)に揺動するイコライザ20・20が設けられている。

このイコライザ20・20は、転動輪13・13・・・を回転自在に支持するものである。

また、クローラベルト14は、このような駆動スプロケット11、アイドル12、転動輪13・13等に巻回される構成となっている。

このように構成されているので、クローラ式走行装置1が、圃場上の凹凸を走行しても、転動輪13を支持するイコライザ20・20が進行方向(前後方向)に揺動することで、該凹凸の影響を吸収し、機体の大きな上下動を抑えるようにしている。

また、アイドル12を進行方向(前後方向)に移動させてクローラベルト14の張り具合を調節できるようにしても良く、更に、クローラベルト14の上側に上側転動輪17を少なくとも一つ設けることによって、クローラベルトの垂れ下がりを防止することが可能となる。

- [0042] 次に、クローラトラクタの駆動伝達系について、図3、図4、図5を用いて説明する。

前記エンジン3の後方にはフライホイールケース21を介して前後進切換装置30や主変速装置50などを収納したクラッチハウジング22が配設され、該クラッチハウジング22の後方に副変速装置70やPTO変速装置40などを収納したミッションケース23が配置され、該ミッションケース23の後面はリアケース24により閉じられている。そし

て、エンジン3からの動力が、主変速装置50で変速された後に副変速装置70で変速され、駆動スプロケット11に伝達可能とされるとともに、PTO伝達軸42からPTO変速装置40を介してPTO軸動力の伝達を可能に構成されている。

- [0043] また、エンジン3の下方には差動装置100を収納したフロントアクスルケース25が配置され、トラックフレーム15の前端部に支持されている。該フロントアクスルケース25の前面には固定容量型の油圧モータ68が付設されており、該油圧モータ68とクラッチハウジング22側面に付設された可変容量型の油圧ポンプ67とからなる旋回用油圧式無段変速装置(以下、旋回用HST)69が構成されている。該旋回用HST69は、油圧ポンプ67の可動斜板が変速アームを介してステアリングハンドル7に連係されて、ステアリングハンドル7の操作量に応じて油圧ポンプ67からの吐出量が調整され、該油圧ポンプ67の吐出量に応じて油圧モータ68の出力軸68aが回転数と回転方向を変更して駆動されるようになっている。そして、該旋回用HST69の出力と前記副変速装置70からの出力とが差動装置100で合成されて、左右の駆動軸118を介して駆動スプロケット11に伝えられ、旋回用HST69の出力が停止状態では直進状態となり、旋回用HST69の出力が左右の駆動軸118に伝えられると旋回するようになっている。こうして、駆動スプロケット11が回転駆動されると、クローラベルト14が回転して、クローラ式走行装置1が駆動するように構成されている。

- [0044] 続いて、動力伝達機構の具体的構成を説明する。

前記エンジン3の出力軸3aは後方に突出され、該出力軸3aにクラッチハウジング22に軸支された主軸31がフライホイール27及びダンパー28を介して連結され、該主軸31上に正転側ギア32と逆転側ギア33が遊嵌されている。該正転側ギア32と主軸31との間には前進用油圧クラッチ34が、逆転側ギア33と主軸31との間に後進用油圧クラッチ35がそれぞれ配設されている。この二つの前進用油圧クラッチ34・後進用油圧クラッチ35は前記リバーサレバー121と連係されたリバーサコントロールバルブ163(図14参照)の切換によって断接されるように構成されており、リバーサレバー121の操作によりリバーサコントロールバルブ163が切り換えられると、前進用油圧クラッチ34又は後進用油圧クラッチ35のいずれか一方が接続され、正転側ギア32又は逆転側ギア33のいずれか一方に主軸31から動力が伝達されるようになっている。ただ

し、リバーサレバー121がニュートラル位置の場合は、主軸31からの動力は正転側ギア32及び逆転側ギア33には伝達されない。

[0045] 前記正転側ギア32は、主軸31と平行に配設された伝達軸36に固設されたギア37と噛合されるとともに、後方に延出される主軸31に遊転可能に外嵌されたパイプ状の主変速入力軸55に相対回転不能に連結されている。逆転側ギア33は、カウンタ軸に固設されたカウンタギア39に噛合され、該カウンタギア39が伝達軸36に固設されたギア38に噛合されている。こうして、前後進切換装置30が構成され、前進用の油圧クラッチ34が接続されたときには、主軸31からの動力が正転側ギア32を介して主変速入力軸55に伝達されて、主変速軸が正転方向に回転される。逆に、後進側の油圧クラッチ35が接続されたときには、主軸31からの動力が逆転側ギア33からカウンタギア39及びギア38を介して伝達軸36に伝達され、該伝達軸36からギア37及び正転側ギア32を介して主変速入力軸55に動力が伝達されて、主変速入力軸55が逆転方向に回転される。

[0046] 前記主軸31は機体後方へと延設されており、該主軸31の後端にPTOクラッチ41を介してミッションケース23に支持されたPTO伝達軸42が同心軸上に連結されている。そして、該PTO伝達軸42の後端にPTO入力軸43が同心軸上に相対回転不能に連結され、PTOクラッチ41の出力がPTO伝達軸42を介してPTO入力軸43に伝えられるようになっている。該PTO入力軸43には第一入力ギア44と第二入力ギア45とが固設され、この二つのギア44・45にPTO軸46に遊嵌された第一出力ギア47と第二出力ギア48にそれぞれ噛合されている。PTO軸46はミッションケース23に及びリアケース24に支持され、リアケース24から機体後方に突出されている。

[0047] そして、前記第一出力ギア47と前記第二出力ギア48とに挟まれた位置において、PTO軸46にクラッチハブを介してクラッチスライダ49が該PTO軸46に対して相対回転不能かつ軸方向摺動自在に嵌合されている。該クラッチスライダ49は適宜のリンク機構を介して、PTO変速レバー124に係合されている。

[0048] さらに、前記第一出力ギア47及び前記第二出力ギア48に、クラッチスライダ49に係合可能な爪部が形成されて、前記PTO変速レバー124を操作することによりクラッチスライダ49が軸方向に摺動して、二つの第一出力ギア47・第二出力ギア48のい



ずれか一方に係合するように構成されている。こうして、二段階の変速を可能としたPTO変速装置40が構成され、PTO入力軸43の動力がPTO軸46上の第一出力ギア47・第二出力ギア48のうちのいずれか一方の出力ギアに出力されて、該第一出力ギア47又は第二出力ギア48から主変速入力軸55の変速後の動力がPTO軸46に出力されるようになっている。

[0049] また、前記主変速入力軸55には第一入力ギア51と第二入力ギア52、第三入力ギア53、第四入力ギア54が固設又は形設され、これら4つの第一から第四の入力ギア51・52・53・54に主変速軸60に遊嵌された第一出力ギア56、第二出力ギア57、第三出力ギア58、第四出力ギア59がそれぞれ噛合されている。そして、第一出力ギア56と第二出力ギア57とに挟まれた位置及び第三出力ギア58と第四出力ギア59とに挟まれた位置において、主変速軸60上にクラッチハブを介してそれぞれクラッチスライダ61・62が該主変速軸60に対して相対回転不能かつ軸方向摺動自在に嵌合されている。クラッチスライダ61・62は適宜のリンク機構を介して主変速レバー122に係合されている。

[0050] また、前記第一出力ギア56、第二出力ギア57、第三出力ギア58、第四出力ギア59にはそれぞれクラッチスライダ61・62に係合可能な爪部が形成され、主変速レバー122の操作によりクラッチスライダ61・62が軸方向に摺動して、第一出力ギア56、第二出力ギア57、第三出力ギア58、第四出力ギア59のうち、いずれか一つの出力ギアの爪部と係合するように構成されている。こうして、四段階の変速を可能とした主変速装置50が構成され、主変速入力軸55の動力が主変速軸60上の4つの第一から第四の出力ギア56・57・58・59のうち、いずれか一つの出力ギアに出力されて、該出力ギアより主変速入力軸55の変速後の動力が主変速軸60に出力されるようになっている。

[0051] 前記主変速軸60の前端にはギア63が固設され、該ギア63に中間軸64の中間ギア65が噛合されている。そして、該中間ギア65に前記旋回用HSTの油圧ポンプ67の入力軸67aに固設されたギア66が噛合されて、主変速軸60の動力が油圧ポンプ67の入力軸67aに入力されるようになっている。こうして、主変速後の回転数に比例して油圧ポンプ67が駆動されるようになっている。

また、別例としては図25を用いて後述するように、前記主変速軸60の前端にはギア63が固設されている。該ギア63に、後述するギアケース150内で中間軸64に支持された中間ギア65が噛合されている。そして、該中間ギア65に前記旋回用HST69の油圧ポンプ67の入力軸67aに固設されたギア66が噛合されて、主変速軸60の動力が油圧ポンプ67の入力軸67aに入力されるようになっている。こうして、主変速後回転数に比例して油圧ポンプ67が駆動されるように構成してもよい。

[0052] 一方、前記主変速軸60の後端部には、ミッションケース23に支持された副変速入力軸74が同心軸上に相対回転不能に連結されている。該副変速入力軸74には第一入力ギア71、第二入力ギア72、第三入力ギア73が固設又は形設され、これらの3つの第一から第三の入力ギア71・72・73に副変速入力軸74と平行に支持された副変速軸75に遊嵌した第一出力ギア76、第二出力ギア77、第三出力ギア78がそれぞれ噛合されている。そして、第一出力ギア76と第二出力ギア77とに挟まれた位置及び第二出力ギア77と第三出力ギア78とに挟まれた位置において、副変速軸75にクラッチハブを介してそれぞれクラッチスライダ79・80が該副変速軸75に対して相対回転不能かつ軸方向摺動自在に嵌合されている。クラッチスライダ79・80は適宜のリンク機構を介して副変速レバー123に係合されている。

[0053] また、前記第一出力ギア76、第二出力ギア77、第三出力ギア78にはクラッチスライダ79・80に係合可能な爪部が形成され、副変速レバー123の操作によりクラッチスライダ79・80が軸方向に摺動して、第一出力ギア76、第二出力ギア77、第三出力ギア78のうち、いずれか一つの出力ギアの爪部と係合するように構成されている。こうして、三段階の変速を可能とした副変速装置70が構成され、副変速入力軸74の動力が副変速軸75上の3つの第一から第三の出力ギア76・77・78のうち、いずれか一つの出力ギアに出力されて、該出力ギアより副変速入力軸74の変速後の動力が副変速軸75に出力されるようになっている。

[0054] 前記副変速軸75の後端にはベベルギア81が固設され、該ベベルギア81に出力軸82に固設されたベベルギア83が噛合されている。そして、該出力軸82にブレーキ装置84が配設されている。

[0055] 一方、前記副変速軸75の前端にはギア85が固設され、該ギア85に出力軸86に

固設されたギア87が噛合されている。該出力軸86はミッションケース23下部に形成された動力取出部23aから機体前方に突出され、ミッションケース23前方に配置されたギアケース90に支持された入力軸91に同心軸上に相対回転不能に連結されている。そして、ギアケース90内において、入力軸91に形設された入力ギア92にカウンタ軸93上のギア94が噛合され、該ギア94に出力軸95に形設された出力ギア96が噛合されている。該出力軸95はギアケース90前面下部から機体前方に突出されて、動力伝達軸97と同心軸上に相対回転不能に連結され、該動力伝達軸97の他端がフロントアクスルケース25から後方に突出された入力軸101に同心軸上で相対回転不能に連結されている。

[0056] このように、本発明はミッションケース23から前方へ突出した出力軸86と、フロントアクスルケース25から後方に突出した入力軸101との間にギアケース90を上下方向に配設し、該ギアケース90には前後方向に入力軸91と出力軸95を支持して上下平行に配置し、該入力軸91は前記出力軸86と同一軸心上に位置するように配置し、前記出力軸95は入力軸101と同一軸心上に位置するように配置し、入力軸91と出力軸95との間にはギア等の動力伝達手段を介装して動力が伝達するように構成している。つまり、動力伝達手段は上下位置または左右位置が異なるように配置された入力軸91と出力軸95との間で、入力軸91と出力軸95に対して直角方向に配置するものであり、チェーンとスプロケット等で構成することも可能である。

[0057] こうして、ミッションケース23の出力軸86とギアケース90の入力軸91とが一直線上に配置されて端部同士がボス等の連結部材で連結される。また、フロントアクスルケース25の入力軸101とギアケース90の出力軸95とが一直線上に配置されて端部同士がボス等の連結部材で連結されるように構成されている。

[0058] これにより、従来ではミッションケースの出力軸とフロントアクスルケースの入力軸の高さ位置が異なる構成であったので、動力伝達軸が所定の傾斜角を有して出力軸と入力軸との間にそれぞれユニバーサルジョイントを介して連結されていたが、本発明では動力伝達軸97を略水平に配置して取り付けることができるため、ユニバーサルジョイントが不要となり、動力伝達軸97の取付作業が容易となる。また、動力伝達軸97の軽量化を図ることができるとともに、強度を高めて耐久性を向上できる。

[0059] また、図4に示すように、前記ギアケース90の後面上部の入力軸91を挿通する部分には、機体後方に突出する筒状の嵌合部90aが形成されており、該嵌合部90aは前記ミッションケース23の前面下部に形成された動力取出部23aの嵌合孔に挿入して嵌合固定できるように構成されている。即ち、該ミッションケース23の動力取出部23aには前後方向に嵌合孔が開口され、該嵌合孔に出力軸86が挿通されるとともに嵌合部90aが挿入して嵌合されるようになっている。なお、この嵌合部90aには出力軸86と入力軸91の連結部が配設されている。また、嵌合部をミッションケース側に、嵌合孔をギアケース側に設ける構成とすることも可能である。

[0060] そして、第一実施例においては、図6に示すように、ギアケース90は、その嵌合部90aを動力取出部23aに嵌合したうえで、クラッチハウジング22の下端部にボルト等の締結部材98で固定されている。こうして、ギアケース90がミッションケース23及びクラッチハウジング22に着脱可能に取り付けられ、メンテナンス性の向上が図られている。そして、ギアケース90がミッションケース23とクラッチハウジング22の両者にまたがって固定することにより、ミッションケース23とクラッチハウジング22を強固に固定することができる。

[0061] また、ギアケース90は図7に示す第二実施例のように、出力軸86と入力軸91が一直線上に、入力軸101と出力軸95が一直線上にそれぞれ配置した状態で、クラッチハウジング22の前後中途部または前下部に配置することもできる。即ち、ギアケース90はクラッチハウジング22の下部または側部にボルト等の締結部材98で固定され、着脱可能に取り付けられている。この場合、ミッションケース23の出力軸86とギアケース90の入力軸91とが水平に配置された第一動力伝達軸97aにより連結され、フロントアクスルケース25の入力軸101とギアケース90の出力軸95とが水平に配置された第二動力伝達軸97bにより連結されている。つまり、動力伝達軸97が比較的短い第一動力伝達軸97aと第二動力伝達軸97bとから構成されるため、動力伝達軸97a・97bの強度を高めて耐久性の向上を図ることができる。また、動力伝達軸97a・97bを軽量化できるため、該動力伝達軸97a・97bの取付作業が容易となる。

[0062] また、ギアケース90は図8に示す第三実施例のように、出力軸86と入力軸91が一直線上に、入力軸101と出力軸95が一直線上にそれぞれ配置した状態で、フライホ



イールケース21の下部に配置することもできる。即ち、ギアケース90はフライホイールケース21の下部に一体的に形成することもできる。これにより、第二実施例と同様の効果が得られ、さらに部品点数の低減を図ることが可能となる。但し、ギアケース90はフライホイールケース21の下部にボルト等により固設する構成とすることもできる。

[0063] このようにして動力伝達軸97を介してミッションケース23の出力軸86に連結された入力軸101の他端には、図3に示すように、フロントアクスルケース25内においてベベルギア102が固設され、該ベベルギア102に左右一対の遊星歯車機構110を備える差動装置100のサンギア軸103に固設されたベベルギア104が噛合されている。なお、図3において略左右対称に構成されるため進行方向右側は省略している。

[0064] また、前記フロントアクスルケース25の前面には旋回用HST69の油圧モータ68が付設されており、該油圧モータ68の出力軸68aが後方に延設されてフロントアクスルケース25内に突出されている。該出力軸68aの後端にはベベルギア105が固設され、該ベベルギア105に左右の旋回逆転軸106・106に固設されたベベルギア107・107が噛合されて、左右に逆回転の動力が伝達されるように構成されている。そして、各旋回逆転軸106の他端にギア108が固設され、該ギア108を介してベベルギア107からの回転が左右の遊星歯車機構110に出力されるようになっている。

[0065] 前記遊星歯車機構110は、サンギア111、プラネタリギア112、キャリア113、出力ギア114などから構成されている。サンギア111は前記サンギア軸103に固設されており、該サンギア111にプラネタリギア112の二つのギア112a・112bのうちの一方のギア112aが噛合され、他方のギア112bが出力軸115に固設された出力ギア114に噛合されている。また、サンギア軸103(出力軸115)の外周上を回転するように、キャリア113がサンギア軸103に遊嵌され、該キャリア113から突設された軸に前記プラネタリギア112が回転自在に支持されている。さらに、該キャリア113にギア116が形成され、該ギア116に前記ベベルギア107を固設する旋回逆転軸106に固設されたギア108が噛合されている。

[0066] 前記遊星歯車機構110の出力軸115の他側には入力ギア117が固設され、該入力ギア117に駆動軸118の一端に固設された出力ギア119が噛合されている。そし



て、フロントアクスルケース25から機体左右方向に突出された駆動軸118の先端に、前記駆動スプロケット11が固設されている。

[0067] このように構成することにより、エンジン3からの動力は、クラッチハウジングの主変速装置で変速された後、ミッションケース23の副変速装置70と旋回用HST69とを介して、フロントアクスルケース25の差動装置100に入力される。そして、該差動装置100の遊星歯車機構110において、前記ステアリングハンドル7による操作が中立位置を維持している場合には、前記旋回用HST69の油圧モータ68の出力軸68aは回転駆動されないで、該出力軸68aに固設されたベベルギア105は回転せずに固定される。これにより、旋回逆転軸106・106上にそれぞれ固設されたベベルギア107・107及びギア108・108も回転せずに固定されるので、該ギア108・108に噛合するギア116を固設した左右のキャリア113・113にブレーキ作用が発生し、キャリア113・113はサンギア軸103上で回転することなく略固定状態に維持される。よって、サンギア111の回転のみが固定されたキャリア113に回転自在に軸支されるプラネタリギア112と出力ギア114を介して出力軸115に出力されることとなる。つまり、前記ステアリングハンドル7が中立位置を保持している場合には、エンジン3からは副変速装置70を介した出力のみが遊星歯車機構110に入力されるため、左右の出力軸115(駆動スプロケット11・11)が同方向且つ同回転数で回転駆動されて、機体が直進するようになる。

[0068] 一方、ステアリングハンドル7の左右旋回操作時には、ステアリングハンドル7の操作量に応じて前記旋回用HSTの油圧ポンプ67の吐出量が調整され、これに従って油圧モータ68の出力軸68aが回転駆動される。該出力軸68aの動力はベベルギア105を介して左右の旋回逆転軸106に固設されたベベルギア107・107に出力され、左右の旋回逆転軸106・106が互いに逆回転且つ同回転数で回転駆動される。これにより、旋回逆転軸106・106上のギア108・108に噛合する左右のキャリア113・113が逆回転且つ同回転数でサンギア軸103の外周上を回転され、キャリア113・113と一体となって前記プラネタリギア112・112もサンギア軸103の外周上を逆回転且つ同回転数で回転される。ここで、前記プラネタリギア112・112のキャリア113・113に対する回転方向と、該プラネタリギア112・112のサンギア軸103に対する回転方

向が逆方向であれば、出力ギア114・114の回転数が加算され、同方向であれば出力ギア114・114の回転数が減算されて、出力ギア114・114の回転が出力軸115に出力される。つまり、ステアリングハンドル7の左右旋回操作時には、エンジン3からの主変速装置50で変速された後の副変速装置70を介する出力と、旋回用HSTを介する出力とが遊星歯車機構110で合成されるため、左右の出力軸115・115(駆動スプロケット11・11)が回転差をもって回転駆動され、機体が左方向又は右方向に旋回するようになる。

[0069] 次に旋回用変速装置を設けた場合について説明する。

また、図9と図10に示すように、前記フロントアクスルケース25の前方には旋回用HSTの油圧モータ68が配設され、該油圧モータ68とフロントアクスルケース25との間に機械式の旋回用変速装置140を備えるギアケース129が配置されている。ギアケース129と油圧モータ68とはボルト等で固定されており、該油圧モータ68の出力軸68aが後方に延設されて、ギアケース129内に突出されている。該ギアケース129内において、出力軸68aの後端にギアケース129に支持された入力軸130が同心軸上に連結され、該入力軸130に第一入力ギア131、第二入力ギア132、第三入力ギア133が固設又は形設されている。また、入力軸130と平行に出力軸135がギアケース129に支持されており、該出力軸135に第一出力ギア136、第二出力ギア137、第三出力ギア138が遊嵌されている。そして、これらの第一出力ギア136、第二出力ギア137、第三出力ギア138に入力軸130上の第一入力ギア131、第二入力ギア132、第三入力ギア133がそれぞれ噛合されている。

[0070] さらに、前記第一出力ギア136と第二出力ギア137とに挟まれた位置及び第二出力ギア137と第三出力ギア138とに挟まれた位置において、出力軸135にクラッチハブを介してそれぞれクラッチスライダ141・142が該出力軸135に対して相対回転不能且つ軸方向摺動自在に嵌合されている。これらのクラッチスライダ141・142はシフターに嵌合され、図11に示すように、該シフターは変速アーム143とロッド144或いはワイヤなどを備えたリンク機構を介して、運転部に配設された主変速レバー122に連係されている。

[0071] そして、前記出力軸135上の第一出力ギア136と第二出力ギア137と第三出力ギ

ア138とにクラッチスライダ141・142に係合可能な爪部がそれぞれ形成され、主変速レバー122の操作によりクラッチスライダ141・142が軸方向に摺動して、第一出力ギア136、第二出力ギア137、第三出力ギア138のうち、いずれか一つの出力ギアの爪部と係合するように構成されている。こうして、三段階の変速を可能とした旋回用変速装置140が構成され、入力軸130の動力が出力軸135上の出力ギア136・137・138のうち、いずれか一つの出力ギアに出力されて、該出力ギアより入力軸130の変速後の動力が出力軸135に伝達されるようになっている。このようにして、歯車摺動式の変速機構が構成されている。

[0072] 前記出力軸135の後端にはギア145が固設され、該ギア145に軸146の前端に形設されたギア147が噛合されている。軸146はフロントアクスルケース25前部に於て前記入力軸130と同心軸上に支持され、その後端がフロントアクスルケース25内に突出されている。そして、該軸146の後端に形設されたベベルギア148に左右の旋回逆転軸106・106に固設されたベベルギア107・107が噛合されて、左右に互いに逆回転の動力が伝達されるように構成されている。そして、各旋回逆転軸106の他端にギア108が固設され、該ギア108を介してベベルギア107からの回転が左右の遊星歯車機構110に出力されるようになっている。

[0073] この場合、既に上述した場合と同様に、エンジン3からの動力は、クラッチハウジングの主変速装置で変速された後、ミッションケース23の副変速装置70と、旋回用HST69及び旋回用変速装置140とを介して、フロントアクスルケース25の差動装置100に入力される。該差動装置100の遊星歯車機構110において、前記ステアリングハンドル7による操作が中立位置を維持している場合には、前記旋回用HSTの油圧モータ68の出力軸68aは回転駆動されないで、該出力軸68aに固設されたベベルギア105は回転せずに固定される。これにより、旋回逆転軸106・106上にそれぞれ固設されたベベルギア107・107及びギア108・108も回転せずに固定されるので、該ギア108・108に噛合するギア116を固設した左右のキャリア113・113にブレーキ作用が発生し、キャリア113・113はサンギア軸103上で回転することなく略固定状態に維持される。よって、サンギア111の回転のみが固定されたキャリア113に回転自在に軸支されるプラネタリギア112と出力ギア114を介して出力軸115に出力され

ることとなる。つまり、前記ステアリングハンドル7が中立位置を保持している場合には、エンジン3からは副変速装置70を介した出力のみが遊星歯車機構110に入力されるため、左右の出力軸115(駆動スプロケット11・11)が同方向且つ同回転数で回転駆動されて、機体が直進するようになる。

[0074] 一方、ステアリングハンドル7の左右旋回操作時には、既に上述した場合と同様に、ステアリングハンドル7の操作により前記旋回用HSTの油圧ポンプ67から油圧モータ68に圧油が吐出されて、油圧モータ68の出力軸68aが回転駆動される。そして、該出力軸68aの動力が旋回用変速装置140で変速された後、ベベルギア148を介して左右の旋回逆転軸106に固設されたベベルギア107・107に伝達されて、左右の旋回逆転軸106・106が互いに逆回転且つ同回転数で回転駆動される。これにより、旋回逆転軸106・106上のギア108・108に噛合する左右のキャリア113・113が逆回転且つ同回転数でサンギア軸103の外周上を回転され、キャリア113・113と一体となって前記プラネタリギア112・112もサンギア軸103の外周上を逆回転且つ同回転数で回転される。ここで、前記プラネタリギア112・112のキャリア113・113に対する回転方向と、該プラネタリギア112・112のサンギア軸103に対する回転方向が逆方向であれば、出力ギア114・114の回転数が加算され、同方向であれば出力ギア114・114の回転数が減算されて、出力ギア114・114の回転が出力軸115に出力される。つまり、ステアリングハンドル7の左右旋回操作時には、エンジン3からの主変速装置50で変速された後の副変速装置70を介する出力と、旋回用HSTを介する出力とが遊星歯車機構110で合成されるため、左右の出力軸115・115(駆動スプロケット11・11)が回転数差をもって回転駆動され、車両が左方向又は右方向に旋回する。

[0075] 以上のようにして車両が旋回する際、該車両の旋回半径は左右の出力軸115・115の回転数差によって決定される。左右の出力軸115・115の回転数差は、副変速装置70からの動力に遊星歯車機構110によって合成される旋回用HST(油圧モータ68の出力軸68a)からの動力に応じて変更される。従来の差動機構では、ステアリングハンドルと旋回用HSTの油圧ポンプとをリンク機構で連係し、ステアリングハンドルの操作量に応じて旋回用HSTの油圧ポンプの吐出量を調整して、該油圧ポンプ



の吐出量に応じて油圧モータの出力軸の回転数を調節することで、左右の出力軸に与える回転数差を変更可能としていた。つまり、差動装置に入力される旋回用HSTからの動力を調節することで、左右の出力軸の回転数差を変更して、車両の旋回半径を調整可能としていたのである。この構成は本実施例でも採用している。しかし、高速のまま低速と同様に回転数を変更していると急旋回となってしまう姿勢が不安定となってしまうので、ステアリングハンドルと旋回用HSTと変速レバーとを連係して、高速変速位置では旋回操作のときに変速レバーを低速側へ回動するようにして、低速で旋回するようにしていた。そのため、この連係するリンク機構が複雑となるとともに、旋回用HSTから出力される動力を最大限に活用できず、出力ロスが大きくなっていた。

[0076] そこで、本発明では、図11に示すように、主変速レバー122を機械式の旋回用変速装置140の変速アーム143とロッド144などを介して連結し、主変速装置50(または副変速装置70)を変速する変速レバーが高速変速位置では旋回用変速装置140を低速側変速位置に変速し、主変速レバー122が低速変速位置の場合には、旋回用変速装置140を高速側の変速位置に変速するように構成している。

[0077] したがって、操縦者が主変速レバー122を操作すると旋回用変速装置140も変速されて、左右の出力軸115の回転数差を変更して、車速に応じた最適な旋回半径を得ることができる。また、旋回用HSTからの出力は高速時でも低速時でも同じパターンでよいので、最適出力パターンに設定することで、動力を最大限に活用して出力ロスを低減することができる。とともに、旋回用HSTの油圧ポンプとステアリングハンドルとを連係するリンク機構を簡単な構造にできる。さらに、旋回用変速装置140に備えられた入力ギア131・132・133及び出力ギア136・137・138のギア比を変更することにより、左右の出力軸115に生じる回転数差を設定できる。加えて、フロントアクスルケース25に差動装置100を備える車両の場合、車両前部の重量が重くなるので、機体の前後のバランスが良くなる。

[0078] また、前記機械式の旋回用変速装置140は前述の主変速装置50と連動する代わりに、副変速装置70と連動させて変速を行うように構成することもできる。この場合、旋回用変速装置140のクラッチスライダ141・142を摺動させるシフターが副変速装



置70の変速段を切り換える変速手段である前記副変速レバー123にロッドやワイヤなどを備えたリンク機構を介して連係される。これにより、副変速レバー123が操作されると、副変速装置70の変速段が切り換えられて副変速が行われるとともに、旋回用変速装置140の変速段も前記同様に切り換えられて変速が行われることになる。したがって、車両の旋回時において、速度域に応じた旋回フィーリングを得ることができる。

[0079] また、本発明の走行車両の差動機構においては、機械式の旋回用変速装置の代わりに、油圧式の旋回用変速装置を用いることもできる。次に、図12と図13を用いて、差動機構に油圧式の旋回用変速装置170を用いた場合の実施例について説明する。

[0080] 図12に示すように、前記フロントアクスルケース25の前方に旋回用HSTの油圧モータ68が配設され、該油圧モータ68とフロントアクスルケース25との間に油圧式の旋回用変速装置170を備えるギアケース159が配設されている。該ギアケース159と油圧モータ68とはボルトなどで固定されており、該油圧モータ68の出力軸68aが後方に延設されて、ギアケース159内に突出されている。該ギアケース159内において、油圧モータ68の出力軸68aの後端にギアケース159に支持された入力軸160が同心軸上に連結され、該入力軸160に第一入力ギア161と第二入力ギア162と第三入力ギア263とが固設又は形設されている。また、入力軸160と平行に出力軸165がギアケース159に支持されており、該出力軸165に第一出力ギア166と第二出力ギア167と第三出力ギア168とが遊嵌され、さらにブレーキ装置169が配置されている。そして、これらの第一出力ギア166、第二出力ギア167、第三出力ギア168に入力軸160上の第一入力ギア161、第二入力ギア162、第三入力ギア263がそれぞれ噛合されている。

[0081] さらに、前記第一出力ギア166と出力軸165との間に第一油圧クラッチ171が、第二出力ギア167と出力軸165との間に第二油圧クラッチ172が、第三出力ギア168と出力軸165との間に第三油圧クラッチ173が配設され、さらにブレーキ装置169と出力軸165との間に第四油圧クラッチ174が配設されている。

[0082] 図13に示すように、これらの油圧クラッチ171・172・173・174は、それぞれ電磁

弁176・177・178・179と接続され、各電磁弁176・177・178・179を入切して、油圧ポンプ180からの作動油の各油圧クラッチ171・172・173・174への供給を切り換えることによって、断接されるように構成されている。これらの電磁弁176・177・178・179のソレノイド176a・177a・178a・179aは、制御装置190に接続されている。

- [0083] また、前記制御装置190には変速手段に設けられ変速位置を検出する変速スイッチ126が接続されている。ただし、該変速スイッチ126と各電磁弁176・177・178・179のソレノイド176a・177a・178a・179aとは制御装置190を介さずに直接に接続してもよい。該変速スイッチ126は運転部に配置され、主変速レバー122やダッシュボード2上の操作パネルなどに設けられている。そして、変速操作が行われて変速スイッチ126がONすると、前記電磁弁176・177・178・179のソレノイド176a・177a・178a・179aのいずれか一つがONされてその電磁弁が「入」となり、該電磁弁に接続された油圧クラッチが接続される。よって、ステアリングハンドル7の左右旋回操作時には、変速スイッチ126の操作により入力軸160の動力が出力軸165上の出力ギア166・167・168のうち、いずれか一つの出力ギアに出力されて、該出力ギアより入力軸160の変速後の動力が出力軸165に伝達されることになる。すなわち、旋回用変速装置170は主変速装置50と連動し、主変速レバー122が高速段のとき低速側の油圧クラッチが作動され、変速レバーが低速段のとき高速側の油圧クラッチが作動されるのである。

- [0084] なお、前記ステアリングハンドル7による操作が中立(直進)位置を維持している場合には、旋回用変速装置170の油圧クラッチ174が接続されて、ブレーキ装置169が作動し、旋回用HSTから差動装置100への動力の伝達が確実に遮断される。こうして、車両の直進性の向上が図られている。

- [0085] また、前記出力軸165の後端にはギア281が固設され、軸182の前端に形設されたギア183が噛合されている。該軸182はフロントアクスルケース25前部にて前記入力軸130と同心軸上に支持され、その後端がフロントアクスルケース25内に突出されている。そして、該軸182の後端に形設されたベベルギア284に左右の旋回逆転軸106・106に固設されたベベルギア107・107が噛合されている。

- [0086] このようにして旋回用変速装置170が構成され、ステアリングハンドル7の左右旋回

操作時には、旋回用HSTからの動力が該旋回用変速装置170で変速された後、差動装置100に伝達され、遊星歯車機構110により副変速装置70からの動力と合成されて、左右の出力軸115・115に回転数差が与えられる。したがって、差動機構に油圧式の旋回用変速装置170を用いた場合には、ステアリングハンドル7の左右旋回操作時でも、変速手段を操作して旋回用変速装置170の変速を行うことにより、旋回用HSTから出力される動力を調節して車両の旋回半径を変更することができる。また、旋回用変速装置170と変速スイッチ126とを連係するロッドなどからなるリンク機構が不要となるため、旋回用変速装置170と変速スイッチ126とを簡単な構造で連係できる。

[0087] また、図13に示すように、前記制御装置190に電磁弁176・177・178・179のソレノイド176a・177a・178a・179aに加えて、前記副変速レバー123の操作位置を検出する副変速レバー位置センサ127を接続し、該制御装置190により、副変速レバー位置センサ127の検出値に応じて各電磁弁176・177・178・179を制御して、副変速装置70に連動して旋回用変速装置170の変速を行うように構成すること可能である。この場合、副変速レバー123が操作されると、副変速装置70の変速段が切り換えられて副変速が行われるとともに、旋回用変速装置170の変速段も切り換えられて変速が行われることになるので、車両の旋回時において、速度域に応じた旋回フィーリングを得ることができる。なお、副変速装置70の変速に伴って行われる旋回用変速装置170の変速の状態は、制御装置190により任意に設定可能である。また、同様に旋回用変速装置170を主変速装置50に連動するように構成することもできる。

[0088] あるいは、前記制御装置190に電磁弁176・177・178・179のソレノイド176a・177a・178a・179aに加えて、車両の走行速度を検出する車速センサ128を接続し、該制御装置190により、車速センサ128の検出値に応じて各電磁弁176・177・178・179を制御して、旋回用変速装置170の変速を行うように構成してもよい。

[0089] 次に、図14乃至図17を用いて、油圧回路について説明する。

トラクタにおいて、潤滑油を兼ねる作動油は作動油タンクを兼ねるミッションケース23内部に貯溜されており、該作動油を各種油圧装置に圧送するための油圧ポンプ151・152がエンジン3近傍に備えられている。油圧ポンプ151・152は、エンジン3から

の動力により駆動され、ミッションケース23から作動油を吸入するようになっている。

[0090] 油圧ポンプ151・152の駆動によりミッションケース23から吸い上げられる作動油は、サクシヨンストレーナ153・154を経て二方向に分岐され、一方の油圧ポンプ151から吐出された作動油はフローデバイダ155に圧送される。そして、作動油はフローデバイダ155により分流された一方の作動油は、PTOクラッチ41の制御を行うPTOクラッチユニット156に圧送され、他方の作動油は外部油圧取出部157に圧送され、さらに作業機昇降制御用ユニット158に圧送される。

[0091] また、他方の油圧ポンプ152から吐出された作動油は、配管271を経てフローデバイダ261に圧送され、該フローデバイダ261により二方向に分岐される。該フローデバイダ261により分岐された一方の作動油は、配管272を経てクラッチペダルに連動したクラッチバルブ262に圧送され、リバーサレバー121に連動したリバーサコントロールバルブ163を介して前後進切換装置30の油圧クラッチ34・35に供給可能とされる。そして、リバーサコントロールバルブ163の切換により、二つの油圧クラッチ34・35のうちのいずれか一方が接続されると、機体の前進又は後進の切換が行われ、また両方のクラッチ34・35が切断されると動力の伝達が遮断されるようになっている。

[0092] また、フローデバイダ261により分岐された他方の作動油は、フィルタ164により濾過されて、配管273を介して旋回用HST69に供給される。そして、該旋回用HST69の戻り側の作動油は、配管274・275を経てオイルクーラ265に圧送され、その後配管276を経て前後進切換装置30の油圧クラッチ34・35の摩擦板(クラッチ板)部分に圧送されて吐出され潤滑する。こうして、作動油がミッションケース23内に還流される。すなわち、旋回用HST69の戻り側の作動油がオイルクーラ265で冷却された後、油圧クラッチ34・35の潤滑及び冷却に利用された後に、ミッションケース23に戻されるように構成されている。

[0093] これにより、オイルクーラ265で冷却された作動油が、リバーサコントロールバルブ163などを介さずに、直接にミッションケース23に戻ることになるので、油圧圧力損失が少なく、冷却効果を高めることができる。さらに、オイルクーラ265により冷却された作動油によって、ミッションケース23内を効率よく冷却することができる。また、旋回用HST69の戻り側の作動油がオイルクーラ265を経て油圧クラッチ34・35の摩擦板



部分に供給されるため、油圧クラッチ34・35が冷却され、その摩擦特性が安定する。

[0094] なお、旋回用HST69とミッションケース23との間の回路には、分岐してリリーフバルブ266を介して配管277が設けられている。これにより、オイルクーラ265が目詰まりを起こした場合などには、旋回用HST69を経た作動油がオイルクーラ265を迂回して、リリーフバルブ266から配管277を経てミッションケース23に戻るようになっている。

[0095] 次に、図18を用いて、前後進切換装置30について詳細に説明する。

前述のように、主軸31上に正転側ギア32と逆転側ギア33がベアリングを介して遊嵌され、該正転側ギア32と主軸31との間に前進用の油圧クラッチ34が、逆転側ギア33と主軸31との間に後進用の油圧クラッチ35がそれぞれ配設されている。該油圧クラッチ34・35は摩擦板を備えてなる摩擦式クラッチであり、油圧アクチュエータにより断接されるように構成されている。該油圧アクチュエータは、クラッチケースとなるシリンダ181と二つのピストン282・283とからなり、該シリンダ181が正転側ギア32と逆転側ギア33で挟まれた位置において主軸31に固設され、該シリンダ181の前後略中央に形成された仕切壁181aで隔てた正転側ギア32側と逆転側ギア33側とにそれぞれピストン282・283が摺動可能に内挿されて形成されている。

[0096] 前記ピストン282及びピストン283と、シリンダ181に設けられたバネ受けの間には、弾性体としてバネ184・185がそれぞれ介装され、該バネ184・185によりピストン282・283がともにシリンダ181の前後略中央の仕切壁181a側へ押圧されるよう付勢されて、クラッチ「切」側に付勢している。

[0097] そして、正転側ギア32のボス部とシリンダ181の内周部との間にそれぞれ摩擦板188・189が交互に設けられとともに、逆転側ギア33のボス部とシリンダ181の内周部との間に摩擦板188・189が交互に設けられ、これらの摩擦板188・189がピストン282・283により押圧可能とされて、油圧クラッチ34・35が構成されている。摩擦板188・189は、通常ピストン282・283が前記バネ184・185によって縮小側に付勢されているため、押圧されないようになっている。

[0098] また、前記主軸31内には、前述のリバーサコントロールバルブ163と接続される油路31a・31bが軸方向に穿設されるとともに、各油路31a・31bに連通される油路31c



・31dが半径方向に穿設されている。さらに、前記シリンダ181の内周部からピストン方向に油路181b・181cが穿設され、該油路181b・181cと油路31c・31dとがそれぞれ連通されている。こうして、油圧ポンプ151からの作動油がリバーサコントロールバルブ163の切換により、油路31a・31c・181bを介してシリンダ181の内壁と前進用の油圧クラッチ34のピストン282との間に圧送可能とされるとともに、油路31b・31d・181cを介してシリンダ181の内壁と後進用の油圧クラッチ35のピストン283との間に圧送可能とされている。

[0099] さらに、前記主軸31にはオイルクーラ265と接続される油路31eが軸方向に穿設されるとともに、該油路31eに連通する油路31f・31gが半径方向に穿設されている。また、前記シリンダ181の内周部と半径方向に延びる油路181d・181eが設けられて油路31f・31gと連通され、各油路181d・181eに連通する油路182a・183aが各ピストン282・283のボス部に設けられている。こうして、オイルクーラ265からの戻り作動油が油路31e・31f・181d・182a又は油路31e・31g・181e・183aを介して各油圧クラッチ34・35の摩擦板188・189の収納部(クラッチハウジング22内)に圧送可能とされている。

[0100] 以上のような構成において、二つの油圧クラッチ34・35は、各油圧クラッチ34・35に備えられる摩擦板188・189の数が異なるように構成されると同時に、各油圧クラッチ34・35に供給される作動油の量が異なるように構成されている。本実施例では、二つ油圧クラッチうちの前進油圧クラッチ34の容量を大きくして摩擦板の数も多くし、より多くの潤滑油(作動油)が供給されるようになっている。すなわち、前進用の油圧クラッチ34に後進用の油圧クラッチ35よりも多くの摩擦板188・189が備えられるように構成されるとともに、前進用の油圧クラッチ34に後進用の油圧クラッチ35よりも多くの作動油が供給されるように構成されている。

[0101] このように、前進用の油圧クラッチ34と後進用の油圧クラッチ35の摩擦板188・189の数を異なるように構成した場合でも、摩擦板の数が多いほうの油圧クラッチ34に、より多くの作動油を供給するように調整することで、前進用の油圧クラッチ34と後進用の油圧クラッチ35におけるつれ回りを防止することができる。よって、油圧クラッチに用いられる摩擦板の数を必要最小限で済ますことができるとともに、ブレーキ装置

なども不要となるので、コストの低減化を図ることができる。

- [0102] また、前述の前進用の油圧クラッチ34と後進用の油圧クラッチ35への作動油の供給量は、油路の大きさを変更することで調整される。本実施例では、シリンダ181の前進用油圧クラッチ34側に設けられた油路181dの大きさが後進用油圧クラッチ35側に設けられた油路181eの大きさよりも大きく構成することで、前進用の油圧クラッチ34に後進用の油圧クラッチ35よりも多くの作動油が供給されるようになっている。つまり、油路の大きさを変えるだけの簡単な加工で、各油圧クラッチへの作動油の供給量を調整可能としているのである。

- [0103] <イコライザ20上部>

ここで、転動輪13について、図19を用いて詳しく説明する。

図19は、転動輪13をクローラ式走行装置1の進行方向側から見た断面図である。

また、図19に対して向かって右側が図2に示した側面側(外部側)であり、図19に対して左側がクローラ式走行装置1の機体内部側(機体側)である。尚、図19の下方には、巻回されるクローラベルト14の断面を点線で示している。

イコライザ20は、2枚のイコライザ板20a(機体側)・20b(外部側)より成り、揺動軸29によって、その上部側が貫通され、ボルト222等によって軸方向にずれないように回動自在に留められている。

また、揺動軸29は、トラックフレーム15等のクローラ式走行装置1の基盤となるフレーム(トラックフレーム15)等に固設される。

このように構成されているので、イコライザ20は揺動軸29を中心として、進行方向(前後方向)に揺動することが可能となる。

- [0104] <イコライザ20下部>

イコライザ20の下部には、転動輪13をベアリング242等で回動自在に支持するための軸331・331が前後に平行に設けられている。

この軸331は、直接的にイコライザ板20a・20bを貫通していない。

軸331の両端部には、弾性部材330a・330bが設けられており、該弾性部材330a・330bを介して、イコライザ板20a・20bを貫通する軸332及び軸333が接続されている。

この軸332及び軸333は、ナット334・335・336等によってイコライザ板20a・20bに締結される構成となっている。

即ち、転動輪13を支持するための軸が、軸331、軸332、及び軸333の3つに分割され、該分割された軸同士を弾性部材30a・30bを介して互いに接続して同一軸心上に配置した構成となっているので、軸331をイコライザ20に設けることが可能となっている。

更に換言するなら、軸心方向に複数分割された軸同士が弾性部材を介して接続される構成となっている。

また、この弾性部材30a・30bとしては、ゴムフレキシブルカップリング、又は防振ゴム等であり、一般的に防振用として知られる材質のものであれば如何なるものであっても良い。

このように構成されているので、転動輪13が受ける衝撃や振動は、該弾性部材30a・30bに吸収されるので、イコライザ板20a・20bに伝達される振動を抑制することが可能となる。

したがって、クローラベルト14が走行面より受ける衝撃が、転動輪13を支持する軸やイコライザを介してクローラ式走行装置1に伝達されて、クローラトラクタ全体が振動することを抑制することが可能となる。

[0105] <イコライザ290上部>

次に、図19に示した場合と異なる変形例について図20を用いて説明する。

尚、図20において、既に図19を用いて説明した場合と同様の機能及び効果を奏する構成要素については、図19の場合と同じ符号を割り当てた。

また、図20(a)は図19と同様にクローラ式走行装置1の進行方向側から見た断面図であり、図20(b)は図20(a)におけるA1-A2断面を見た断面図である。

イコライザ290は、2枚のイコライザ板290a(機体側)・290b(外部側)より成り、揺動軸29によって、その上部側が貫通され、ボルト222等によって軸方向にずれないように回動自在に留められている。

また、揺動軸29は、トラックフレーム15等のクローラ式走行装置1の基盤となるフレーム(トラックフレーム15)等に固設される。

このように構成されているので、イコライザ290は揺動軸29を中心として、進行方向(前後方向)に揺動することが可能となる。

[0106] <イコライザ290下部>

イコライザ290の下部には、転動輪13をベアリング242等で回転自在に支持するための軸251が設けられている。

この軸251は、直接的にイコライザ板290a・290bを貫通していない。

軸251の両端部には、係合部材52a・52bがスプライン嵌合形式で設けられており、他方、該係合部材52a・52bに対応して係合可能な軸253・254は、イコライザ板290a・290bを貫通するように設けられている。

この軸253・254は、イコライザ板290a・290bを貫通するように設けられており、ナット334・335・336等によってイコライザ板290a・290bに締結されている。

即ち、上記係合部材52a・52bと上記軸253・254との係合においては、間に弾性部材60a・60bを挟むようにして係合することによって、互いの軸を接続している。

つまり、図19の場合と同様に、複数の分割された軸同士が弾性部材を介して接続される構成となっている。

[0107] 次に、上述の係合について詳しく説明する。

上述の係合の一例として、係合部材52a、軸253、及び弾性部材60aの関係について図21を用いて説明する。

係合部材52aは、図21に示すように、3つの突起70aを有する形状のものであり軸251に対してスプライン嵌合形式で固設されるものである。

次に、弾性部材60aの外形の概略は、係合部材52aと略相似するものであって、係合部材52aよりも若干大きい形状を有するものである。

この弾性部材60aには、係合部材52aを嵌め込むための切欠61aが、該係合部材52aの外形形状と同様の大きさで形成されている。

軸253は、イコライザ板290aの貫通孔に嵌め込まれ、ナット334と螺合可能な螺子が切られている軸部53aと、係合部材52aが嵌め込まれた弾性部材60aを嵌め込むための切欠部分である係合部53bと、の部分よりなるものである。

即ち、軸253の係合部53bの外形の概略は、弾性部材60aと略相似するものであ

って、該弾性部材60aよりも若干大きい形状を有するものであり、切欠61aと同様に切欠形状となっている。

上述のように、係合部材52a、軸253、及び弾性部材60aの3つで構成されているので、係合部材52aを弾性部材60aの切欠61aに嵌め込み、更に該係合部材52aが嵌め込まれた弾性部材60aを軸253の係合部53bに嵌め込むことで係合することになる。

即ち、軸251(係合部材52aを含む)と軸253とが、弾性部材60aを介して噛み合うようにして係合する構成となっている。

このような構成は、軸251、係合部材52b、軸254、及び弾性部材60bの関係についても同様である。

[0108] 上述のように構成されているので、軸251は、弾性部材60a・60bを介して軸253・254と接続されるので、イコライザ290のイコライザ板290a・290bによって支持されることになる。

即ち、転動輪13は、イコライザ290に対して軸251によって軸支されることになる。

つまり、この図20及び図21に示す構成も、図19の場合と同様に、転動輪13を支持するための軸が、軸251(係合部材52a・52b含む)、軸253、及び軸254に分割され、該分割された軸同士を弾性部材60a・60bで互いに接続した構成となっている。

また、弾性部材60a・60bとしては、図19の場合と同様に、ゴムフレキシブルカップリング、又は防振ゴム等であり、一般的に防振用として知られる材質のものであれば如何なるものであっても良い。

このように構成されているので、転動輪13が受ける衝撃や振動は、弾性部材60a・60bに吸収されるので、イコライザ板290a・290bに伝達される振動を抑制することが可能となる。

つまり、クローラベルト14が走行面より受ける衝撃が、転動輪13を支持する軸同士が係合する箇所の弾性部材介してクローラ式走行装置1に伝達されるので、クローラトラクタ全体が振動することを抑制することが可能となる。

また、互いの軸(軸251(係合部材52a・52b含む)、軸253、及び軸254)が、互いに係合し易い形状に形成されているため、容易に互いの軸を係合させることが可能と



なる。

更にまた、互いの軸同士が噛み合うことによって係合するので、転動輪13の回転や振動によって、軸251(係合部材52a・52b含む)、軸253、及び軸254を自動的に調心することが可能となる。

この場合、ボルトやナットを用いず、噛み合うだけで係合するので、部品点数が抑制されるのでコスト低減を図ることが可能となり、製作過程における作業工程も簡略できる。

[0109] ところで、図22、図23に示すように、前記フロントアクスルケース25は差動装置100を被覆するケース231と、該ケース231の左右両端部に連設されて、左右の出力軸115を被覆するケース232・232と、各ケース232の外側端部に連設されて、入力ギア117及び出力ギア119を被覆するギアケース233等から構成されている。各ギアケース233の外側端部には、更に筒状のシール保持部材134が連設されている。該シール保持部材134は、ギアケース233の外側開口縁部に嵌装された軸受235の外輪に接して、該ギアケース233にボルト236で固定されている。なお、ギアケース233は略左右対称に構成されるため、進行方向右側の説明は省略する。

[0110] 前記軸受235には駆動軸118が回転自在に支持され、その先端部分がギアケース233からシール保持部材134を貫通して外部に突出されている。該駆動軸118には、ギアケース233の内側において、前述のごとく出力ギア119が固設され、該出力ギア119と前記軸受235との間にカラー237が、その左右両側面をそれぞれ出力ギア119及び軸受235の側面に当接して嵌合されている。

[0111] 一方、ギアケース233の外側においては、ハブ241がそのボス部141aの内側面を軸受235の内輪側面に当接して駆動軸118上に相対回転不能且つ軸方向摺動自在にスプライン嵌合されている。また、ハブ241のボス部141aの外周側に筒状に形成された内側端部141bが、ボス部141aの外周上において、前記シール保持部材134の筒状に形成された外側端部134aに外嵌され、軸受235の外側方であって、シール保持部材134の外側端部134a内周面とハブ241のボス部141aの外周面との間にシール部材342が設けられている。そして、該ハブ241の外周部に前記クローラ式走行装置1の駆動スプロケット11が複数のボルト246・246・・・で取り付けられてい

る。

- [0112] このようにして、駆動軸118の外周上にギアケース233の内側から順に出力ギア119、カラー237、軸受235、シール保持部材134、シール部材342、ハブ241が配され、これらをハブ241の外側に配されたナット243で駆動軸118の軸方向に締め付けて固定するように構成されている。
- [0113] 前記ナット243は、外部に露出しないようにカバー244で覆われている。該カバー244は、ナット243と駆動軸118の外側端部とを外部の泥水などから保護するとともに、ナット243の弛みを防止するためのものであり、複数のボルト245でハブ241に固定されている。
- [0114] 以上のように構成することで、ボルト245を外してカバー244をハブ241から取り外した後、駆動軸118の外側端部に螺合されたナット243を外すことによって、駆動軸118をギアケース233に支持した状態で、ハブ241を該駆動軸118から抜き出して、該ハブ241とシール保持部材134との間に配設されたシール部材342を取り出すことができる。続いて、シール保持部材134を固定しているボルト236を外すことによって、シール保持部材134をギアケース233から取り外した後、軸受235を取り出すことができる。つまり、駆動軸118に用いるシール部材342や軸受235を、ギアケース233本体を分解することなく交換することができるので、作業工程が削減されて交換作業が容易となり、メンテナンス性が向上する。
- [0115] また、従来では駆動軸とハブとが一体的に構成されていたことから、駆動軸又はハブのいずれか一方を交換したい場合でも、駆動軸とハブの両方を交換する必要があったが、本発明では駆動軸とハブとが別体に構成されているので、一方のみの交換が可能となり、駆動軸又はハブの交換が容易なものとなり、交換時におけるコストも低減できる。
- [0116] さらに、コストや組立作業の状況に応じてシール部材342を変更する場合に、シール保持部材134を交換するだけで、各種のシール部材に柔軟に対応することが可能となる。例えば、上述の実施例ではシール部材342としてオイルシールを用いているが、ここでシール保持部材134を図24に示す形状のシール保持部材247に変更することで、図24に示すように、オイルシールの代わりにより耐久性が高いメカニカルシ

ールをシール部材248として使用することも可能となる。

[0117] 次に、前記ギアケース150について、図25と図26を用いて説明する。

前記クラッチハウジング22の側面に動力取出用の開口部が設けられ、該開口部を閉じるようにギアケース150が取り付けられる。該ギアケース150は旋回用HSTの油圧ポンプ67前部に固設され、その内側(機体側)端部がクラッチハウジング22にボルトなどで固定されて内部が連通されている。ギアケース150内にはクラッチハウジング22内の出力用のギア63からの動力を油圧ポンプ67の入力軸67aに伝達するために、左右にギア65・66が収納支持されて互いに噛合されている。これらのギア63・65・66のうち、出力軸となる主変速軸60と入力軸67aの中間に位置する中間ギア65は中心部を貫通するように貫通孔150aが前後方向に開口されている。そして、貫通孔150aにギアケース150に支持された中間軸64が挿通されて、該中間軸64に前後のテーパローラ型の軸受353・354を介して中間ギア65が回転自在に支持されている。

[0118] 前記中間軸64はその一端、本実施例では後側の軸端64aの断面形状が、例えば「D」形状や多角形状に形成されて、該軸端64aの側平面がギアケース150の一部に形成した平面に当接して、回り止めされている。一方、中間軸64の他端、つまり油圧ポンプ67と反対側の前側の軸端64bはギアケース150より前方(外側)に突出されて、その外周にネジ部が形成されて、ロックナット252を螺装できるようになっている。

[0119] 前記中間軸64の前後中途部には、ギアケース150の内において、スペーサ351と後側軸端64aとの間にテーパローラ型の軸受353、カラー255、軸受354と嵌合され、前側軸受353の内輪153aの前端がスペーサ351に当接され、後側軸受354の内輪154aの後端がカラー255を介して軸端64aに当接されている。そして、これらの軸受353・354の外輪153b・154bに中間ギア65が外嵌されている。

[0120] また、ギアケース150の外側において、中間軸64の前側軸端64bに座金256を介してロックナット252が螺装され、該ロックナット252によって中間軸64がギアケース150に固定されるとともに、スペーサ351が位置決めされて固定される。なお、中間軸64とスペーサ351及びギアケース150との間、スペーサとギアケースとの間には油が外部へ漏れないようにシール部材257・258・259が配設されている。

- [0121] このように構成することにより、ロックナット252を締め付けると、スペーサ351がギアケース150内に押し込まれ、該スペーサ351により軸受353・354の内輪153a・154aが軸方向後側に押し込まれ、軸受353・354が加圧される。つまり、ロックナット252を締め付けて軸方向に移動させることにより、スペーサ151の軸方向の位置を変更して、軸受353・354に加える予圧を調節することが可能となる。
- [0122] 以上のように、ロックナット252をギアケース150の外側に配置したので、ギアケース150の外側からロックナット252でスペーサ351の位置調節を行って、軸受353・354に加える予圧を調節することができる。よって、組立作業時において、ギアケース150内に中間ギア65を仕組んだ後でも、軸受353・354の予圧の調節を行うことができるので、組立作業が容易なものとなる。さらに、ギアケース150を分割する必要がないので、ギアケース150の小型化及び軽量化を図ることができる。また、メンテナンス時においても、ギアケース150を機体から取り外すことなく予圧の管理を行うことができるため、メンテナンス性が向上する。
- [0123] さらに、軸受353・354の予圧を調節するロックナット252が中間軸64をギアケース150に固定する役割を果たすので、中間軸64を固定するための部材が不要となり、部品点数を削減できる。
- [0124] また、図27に示すように、ロックナット252をキャップ260で被装することにより、ロックナット252を外部の泥水などから保護することができる。
- [0125] なお、この構成は、クラッチハウジングやミッションケース等の側面や底面や上面に設けた開口部より動力を取り出して外部機器に動力を取り出す場合においても適用可能であり、中間軸上に設ける伝達ギアを軸上に外嵌したテーパローラ軸受やスラスト軸受等を介して支持する場合に、ギアケースに取り付けられた外部機器と反対側の面より軸を突出して、その突出部分にネジ部を形成して、予圧調整できるようにするのである。
- [0126] 次に、図28、図29、及び図30を用いて駆動スプロケット11について詳しく説明する。

図28は、図2と同様に駆動スプロケット11の側面を見た場合における拡大側面図であり、クローラベルト14等の記載を省略している。

図29は、図28に示す駆動スプロケット11のA方向の断面を見た断面図である。

図30は、図2及び図3に示す駆動スプロケット11とハブ510との取り付け詳細を説明するための取付詳細図である。

[0127] 先ず、図28及び図29を用いて、概略を説明する。

エンジン3の出力は、クラッチやトランスミッション等のパワートレーン(不図示)を介して伝達され、最終的に出力軸590に伝達される。

このとき、上記図1及び図2に示したように、クローラベルト14と係合可能な駆動スプロケット11は、該出力軸590に貫通された状態で固設されるハブ510に取り付けられる。

したがって、出力軸590に伝達された回転力は駆動スプロケット11に伝達されることになる。

具体的には、図30に示すように、円盤状のハブ510に駆動スプロケット11が取り付けられる。

該ハブ510の外周側には、駆動スプロケット11を取り付け可能に形成される円環状の切欠515が形成されており、切欠515に取付用の孔516が複数形成されている。

この孔516は、駆動スプロケット11の内周(中心)側に同じく複数形成される孔230と互いに位置が合うものであって、ボルト200等でハブ510と駆動スプロケット11とを互いに締結するためのものである。

この場合に、孔516自体の内周面側には螺子が切られており、この螺子がボルト200の螺子と螺合することにより、駆動スプロケット11をハブ510とボルト200とで締め付けて固定している。

したがって、駆動スプロケット11をハブ510の外周側に形成される切欠515に嵌合させ、且つ、駆動スプロケット11の孔230をハブ510の孔516の位置に合わせてボルト200を用いて締結することによって、ハブ510に駆動スプロケット11を取り付けることが可能となる。

つまり、上述のように構成されるので、駆動スプロケット11を出力軸590に軸支することが可能となる。

また、出力軸590の先端部分が外部に露出せず、ハブ510を出力軸590に対して



締付け固定するナット591が弛まないように、カバー120を5本のボルト530によってハブ510に固定する構成としている。

また、ハブ510は、出力軸590に対してスプライン嵌合している。

- [0128] 上述のような構成の場合に、切欠515に断面視L字状に構成したリング状のゴム、樹脂等の弾性体等の材質よりなる緩衝部材の一例である防振ゴム300を取り付け、該防振ゴム300を介して駆動スプロケット11をハブ510に取り付ける構成とする。

即ち、駆動スプロケット11と該駆動スプロケット11を軸に取り付けるためのハブ510との間に防振ゴム300を介装している。

このように構成することで、駆動スプロケット11が受けた衝撃を該防振ゴム300が吸収することが可能となって、圃場からの衝撃による本機側の振動を抑制することが可能となる。

更に、クローラトラクタの振動を抑制した結果、走行するクローラトラクタの走行速度を上昇させることが可能となり、作業効率を向上させることが可能となる。

また、駆動スプロケット11の外周側には、クローラベルト14(図29における点線部分)と係合するための突起部210が設けられている。

尚、図28等においては、物品の形状が対称的であることと図面の見易さを鑑みて、複数設けられるボルト200、突起部210、ボルト530等に関しては、符号を一つだけ付して省略しており、以下においても同様に適宜省略する。

- [0129] また、駆動スプロケット11をハブ510に取り付ける場合に、略円筒状であって、ボルト200の軸部を覆う(カバーする)とともに、駆動スプロケット11の孔230に嵌合する形状を有する位置決めカラー220を設けても良い。

この位置決めカラー220は、ハブ510、駆動スプロケット11、防振ゴム300とは別個独立した部材である。

このように位置決めカラー220をボルト200上に外嵌することによって、駆動スプロケット11がハブ510に対して位置決めを容易にし、倒れも防止して、ボルト200を用いて駆動スプロケット11とハブ510との締結作業を容易に行うことが可能となる。

したがって、駆動スプロケット11とハブ510との締結作業の作業性を向上させることが可能となる。

また、ボルト200とハブ510の孔516とは螺合するが、ボルト200、駆動スプロケット11の孔230、及び位置決めカラー220は、互いに嵌合しているのみである。

したがって、圃場等より衝撃等を受けた場合には、駆動スプロケット11は、図30に示す白抜き矢印方向(横方向)に若干動くことが可能であり、その際に防振ゴム300が該衝撃による振動を吸収するので、効果的に振動抑制することが可能となる。

勿論、縦方向の振動に対しても、L字状に形成された防振ゴム300の下面側(ハブ510の中心側面)によって駆動スプロケット11の振動は吸収されることになる。

[0130] また、駆動スプロケット11上の孔230は、略楕円形状等の長孔に形成しても良い。

このように、孔230を長孔に形成することにより、ハブ510に駆動スプロケット11を取り付ける場合に、孔516の位置に駆動スプロケット11の孔230を合わせることが容易となるので、ハブ510に駆動スプロケット11を容易に取り付けることが可能となつて、ボルト200による締結作業を容易にする。

また更に、後述するように衝撃を吸収する効果も奏する。

[0131] 次に、駆動スプロケット11は、図31に示すように、例えば3分割(120度毎)する複数の構成としても良い。

この場合に、駆動スプロケット11は、3つの扇形状の分割スプロケット11a、分割スプロケット11b、分割スプロケット11cから構成される。

また、各分割スプロケット11a〜11cの取付部には、略楕円形状等の複数の長孔が形成されている。

この長孔は、図31に示すように、各分割スプロケット毎に予め方向性(長孔の長径方向)が定められて形成されるものであっても良い。

この場合に、分割スプロケット11aに対応するのは長孔230a、分割スプロケット11bに対応するのは長孔230b、分割スプロケット11cに対応するのは長孔230cである。

図31には、各分割スプロケットに長孔が8つ形成されている場合の具体例を示しているが、既に上述したように図面を見やすくするために、長孔230a、長孔230b、長孔230c等の符号は一つのみを示している。

また、該各長孔230a〜230cには、ボルト200が嵌め込まれている。

[0132] 各分割スプロケット毎に定められる長孔の方向性は、例えば図31に示すように、走

行面上の障害物400にクローラベルト14が接触した場合に、該障害物400に最も近い分割スプロケットが衝撃を吸収する方向に若干動くように定めている。

具体的には、図31に示すように、分割スプロケット11bと分割スプロケット11cとの境界部分が、障害物400による衝撃を受けた場合に、矢印(1)方向(障害物400からハブ510の中心方向)に分割スプロケット11bが若干動くように長孔230bの長径方向を形成するようにしても良い。

即ち、分割スプロケットが、図31に示す分割スプロケット11bの位置にある場合に、長孔の長径方向と障害物400より受ける衝撃の方向(上記矢印(1)方向)とが一致する。

この時、図31に示すように、例えば分割スプロケット11bが矢印(1)方向に動いても、防振ゴム300によって、振動を吸収することが可能となり、クローラトラクタに対する振動を抑制することが可能となる。

また、このように駆動スプロケットが分割されているので、クローラベルト14やスプロケット全体のメンテナンスや交換の際に、ハブ510からスプロケットを取り外すことを容易に行うことが可能となる。

即ち、取り扱うスプロケットの単位を分割して小さくしているので、例えば、クローラベルト14がクローラ式走行装置1に装着されている状態であっても、スプロケットとクローラベルトが噛み合っていないスプロケットが存在するので、その分割単位毎にスプロケットをハブ510から取り外すことが可能となる。

したがって、従来のように一旦クローラベルト14を完全に取り外してメンテナンス等を行う等の煩わしい作業を行う必要がなくなる。

ここでは、駆動スプロケット11の分割数が3の場合について説明したが、3分割以外の分割数で分割しても、スプロケットの取り扱い単位を小さくしているので同様の効果を得ることは可能である。

[0133] また、分割スプロケット11aと分割スプロケット11cとの境界が、クローラベルト14の上面側にある場合において、機体全体の荷重が出力軸590、ハブ510、ボルト200を介してスプロケットに矢印(2)方向(上下方向)に力が加わる。

この矢印(2)方向の力は、長孔230aの長径方向と一致しないため、分割スプロケッ

ト11aは動かない。

他方、矢印(2)方向の力は、長孔230cの長径方向と一致するが、下部位置にある分割スプロケット11bにより動きが規制されるので、分割スプロケット11cは下方向へは動かない。

即ち、分割スプロケット毎に長孔の長径方向が異なるので、ある一つの分割スプロケットに力が加わっても、その力の方向と長孔の長径方向とが一致する場合以外には、分割スプロケットの位置は変化しないことになる。

したがって、3つの分割スプロケット11a～11cが無用に動いて、クローラベルト14の巻回状態を乱すことがなくなり、スムーズな走行を実現することが可能となる。

また、このように各分割スプロケットに長孔が形成されることにより、上述のような力や他の力(遠心力等)によって各分割スプロケットが少しずつ動くので、分割スプロケット全体としてのバランスが良くなるように自然と調心される。

[0134] 次に、図32は、図31の状態からスプロケット全体が反時計方向に60度程度回転した場合を示している。

この図32は、分割スプロケット11cの外周の中央部分に障害物400による衝撃を受ける状態を示している。

この場合も図31の場合と同様に、障害物400により矢印(1)方向の衝撃が、分割スプロケット11cの外周の中央付近に伝達される。

そのとき、分割スプロケット11cは、長孔230cの長径方向である分割スプロケット11b側に動こうとするが、その動作方向は、分割スプロケット11bの長孔230bの長径方向とは異なるため、分割スプロケット11cは動かない。

また、走行機体の荷重が出力軸590、ハブ510、ボルト200を介して、矢印(2)方向に力が加わる状態の場合には、分割スプロケット11aは、長孔230aの長径方向である分割スプロケット11c側に動こうとする。

しかし、その動作方向は、分割スプロケット11cの長孔230cの長径方向と異なるため、分割スプロケット11aも結局動かない。

また、分割スプロケット11bに関しては、既に上述したように分割スプロケット11a等の力を受けるが動かず、他方、分割スプロケット11b自体の自重によって長孔230b

の長径方向である下方向に動く状態であるが、防振ゴム300の弾性力とボルト200による締結力等によって、結局動かない。

この場合は、基本的に、各分割スプロケットは動かないが、ハブ510と各分割スプロケットとの間に挟まれる防振ゴム300によって、衝撃力が緩和されて振動を抑制する効果がある。

#### 産業上の利用可能性

[0135] 本発明のトラクタは、クローラ式走行装置を具備するものであり、動力伝達系統の軽量化が図られているため、トラクタの機動性が向上するので産業上有用である。

しかも、該トラクタに旋回用変速装置を設けたり、オイルの冷却効率を向上させたり、  
、  
転動輪に振動を抑制するように工夫を凝らしたものであるので、荒れた農地における作業ロスを少なくして、作業効率を向上させることが可能となるので産業上有用である。



## 請求の範囲

- [1] 機体後部にミッションケースを配置し、  
機体前部にフロントアクスルケースを配置し、  
エンジンからの動力をミッションケースに支持する出力軸から動力伝達軸を介して  
フロントアクスルケースに支持する入力軸に伝達するトラクタにおいて、  
ミッションケースとフロントアクスルケースとの間にギアケースを配設し、  
ミッションケースの出力軸とギアケースの入力軸とを一直線上に配置して連結すると  
ともに、  
フロントアクスルケースの入力軸とギアケースの出力軸とを一直線上に配置して連  
結する構成としたことを特徴とするトラクタ。
- [2] 前記ギアケースを、ミッションケースに着脱可能に取り付けた請求項1記載のトラクタ  
。
- [3] 前記ギアケースを、ミッションケースの前方に配設されたクラッチハウジングに着脱  
可能に取り付けた請求項1記載のトラクタ。
- [4] 前記ギアケースを、エンジン後方に配設されたフライホイールケースと一体的に構  
成した請求項1記載のトラクタ。
- [5] 前記トラクタの前部に備えられた走行車両の差動機構は、  
フロントアクスルケースに支持した左右の出力軸を一对の遊星歯車機構にて連結  
する差動装置と、  
該遊星歯車機構を介して出力軸に回転数差を与えて操向を行う旋回用HSTと、  
該旋回用HSTからの動力を変速した後に差動装置に伝達する機械式の旋回用変  
速装置と、を具備したものである請求項1から請求項4のいずれかに記載のトラクタ。
- [6] 前記機械式の旋回用変速装置を油圧式の旋回用変速装置とした請求項5記載の  
トラクタ。
- [7] 前記旋回用変速装置と、ミッションケース内に配設された副変速装置とを連動連結  
した請求項5、又は請求項6記載のトラクタ。
- [8] 前記トラクタの走行車両に搭載されたエンジンからの動力を油圧クラッチ式の前後  
進切換装置と主変速装置に伝達し、

さらに副変速装置に伝達して変速後に走行駆動するとともに、  
旋回用HSTを作動させて操向制御可能とし、  
前記旋回用HSTの戻り側の作動油をオイルクーラを介してミッションケースに戻す  
構成とした請求項1から請求項7のいずれかに記載のトラクタ。

- [9] 前記トラクタの走行車両に搭載されたエンジンからの動力を油圧クラッチ式の前後  
進切換装置と主変速装置に伝達し、

さらに副変速装置に伝達して変速後に走行駆動するとともに、  
旋回用HSTを作動させて操向制御可能とし、  
前記旋回用HSTの戻り側の作動油をオイルクーラを介して前後進切換装置の油  
圧クラッチの摩擦板部に供給する構成とした請求項1から請求項7のいずれかに記  
載のトラクタ。

- [10] 前記トラクタにクローラ式走行装置を設け、

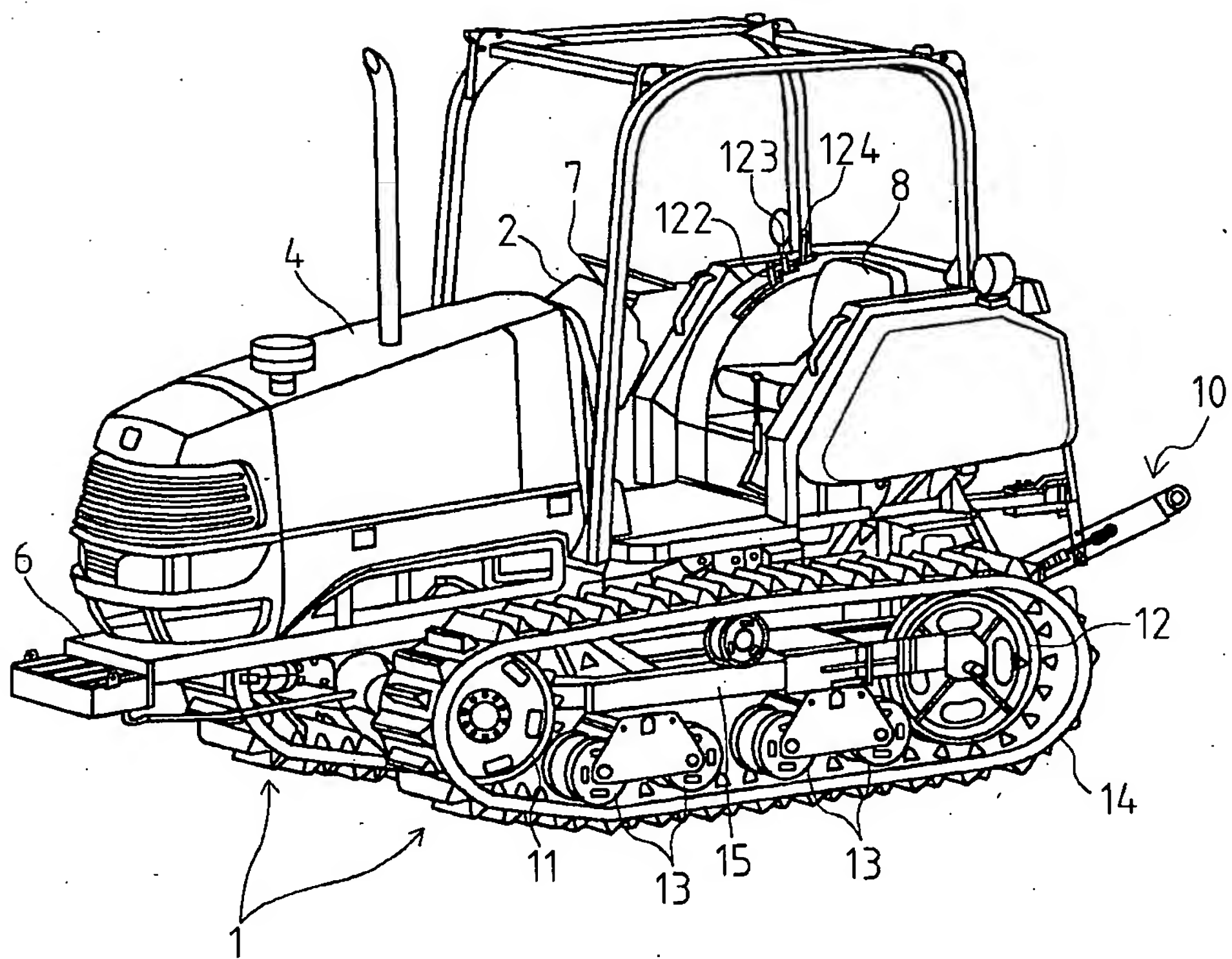
該クローラ式走行装置は、駆動スプロケットとアイドラとの間に転動輪が設けられると  
共に、該駆動スプロケットと該アイドラと該転動輪とにクローラベルトを巻回して構成さ  
れ、

該転動輪を回動自在に支持する軸は軸方向に複数に分割されてなり、  
該分割された軸同士を互いに弾性部材を介して接続した請求項1から請求項9の  
いずれかに記載のトラクタ。

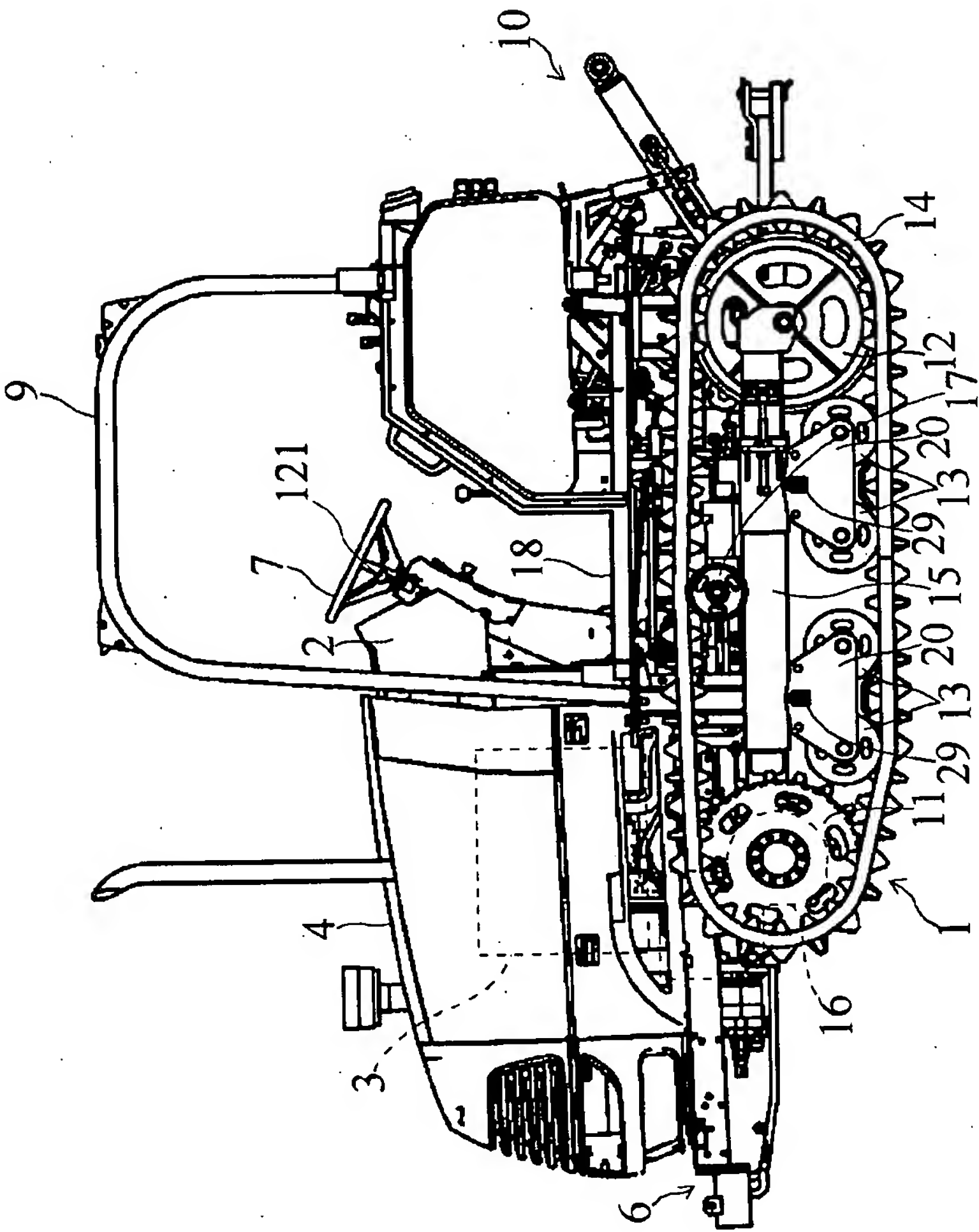
- [11] 前記複数に分割された各軸の端部は、互いに係合する形状を有してなる請求項1  
0記載のトラクタ。

- [12] 前記互いに係合する形状とは、互いに噛み合う形状である請求項11記載のトラクタ

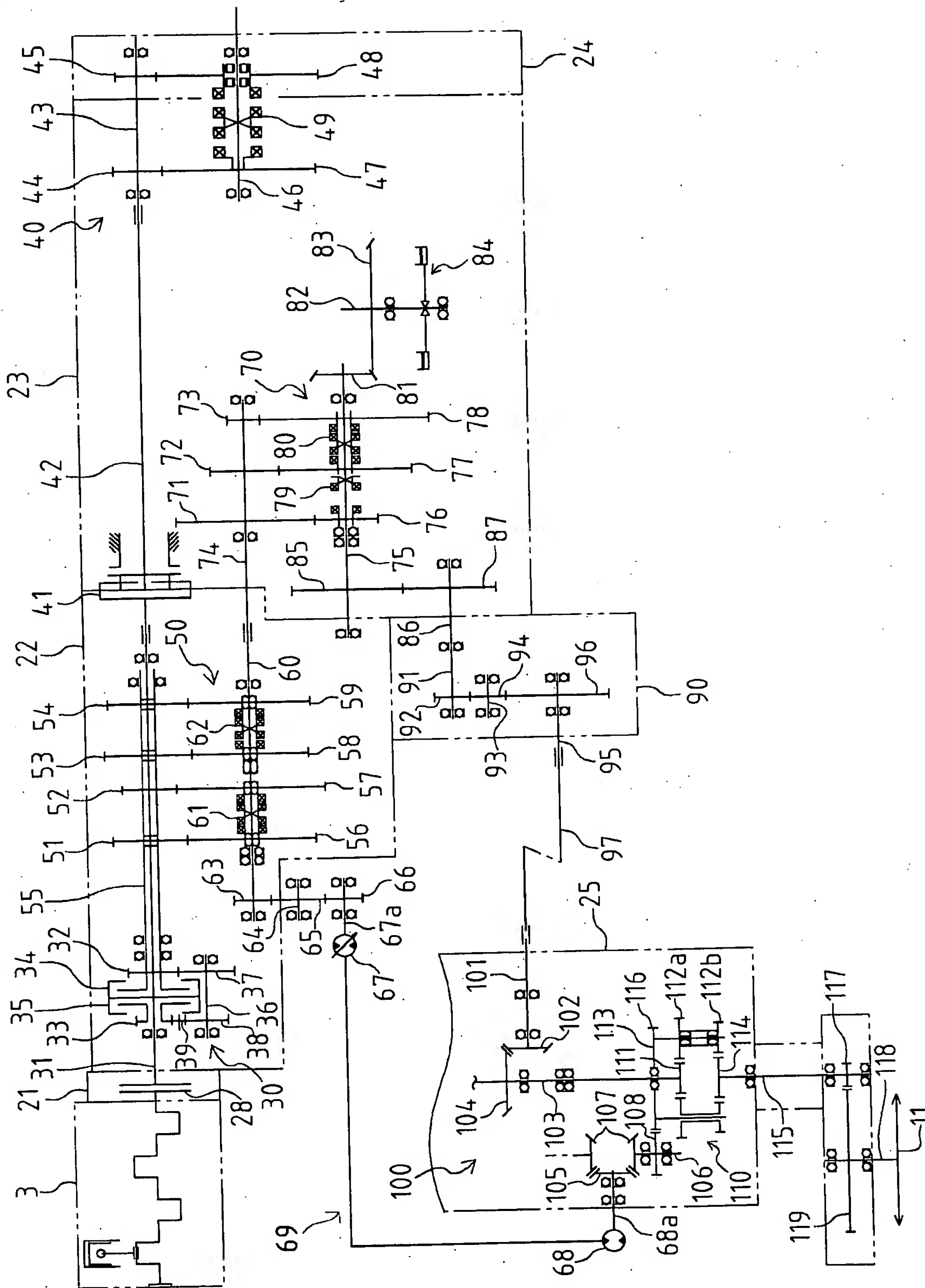
[図1]



[図2]



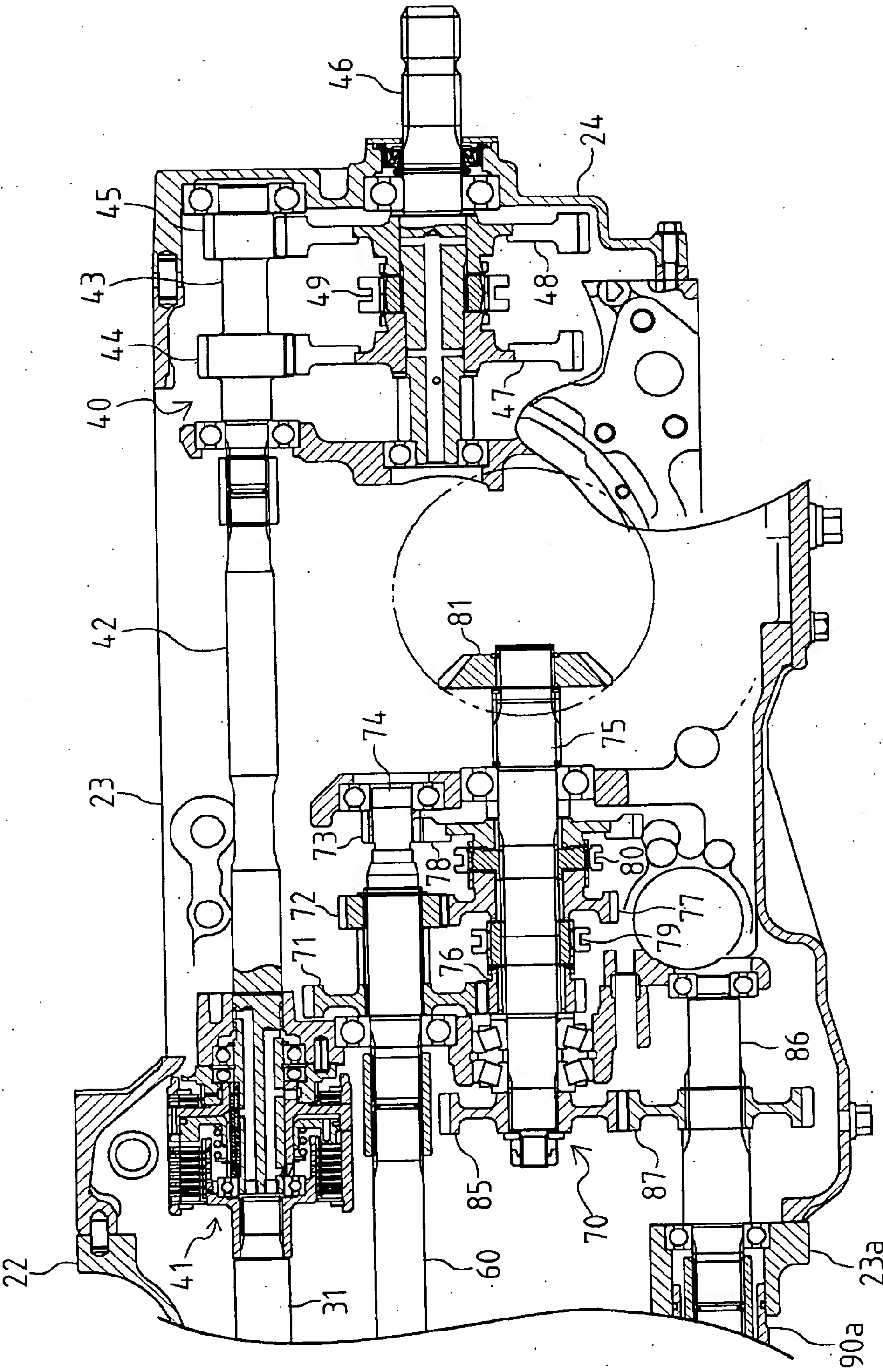
[図3]



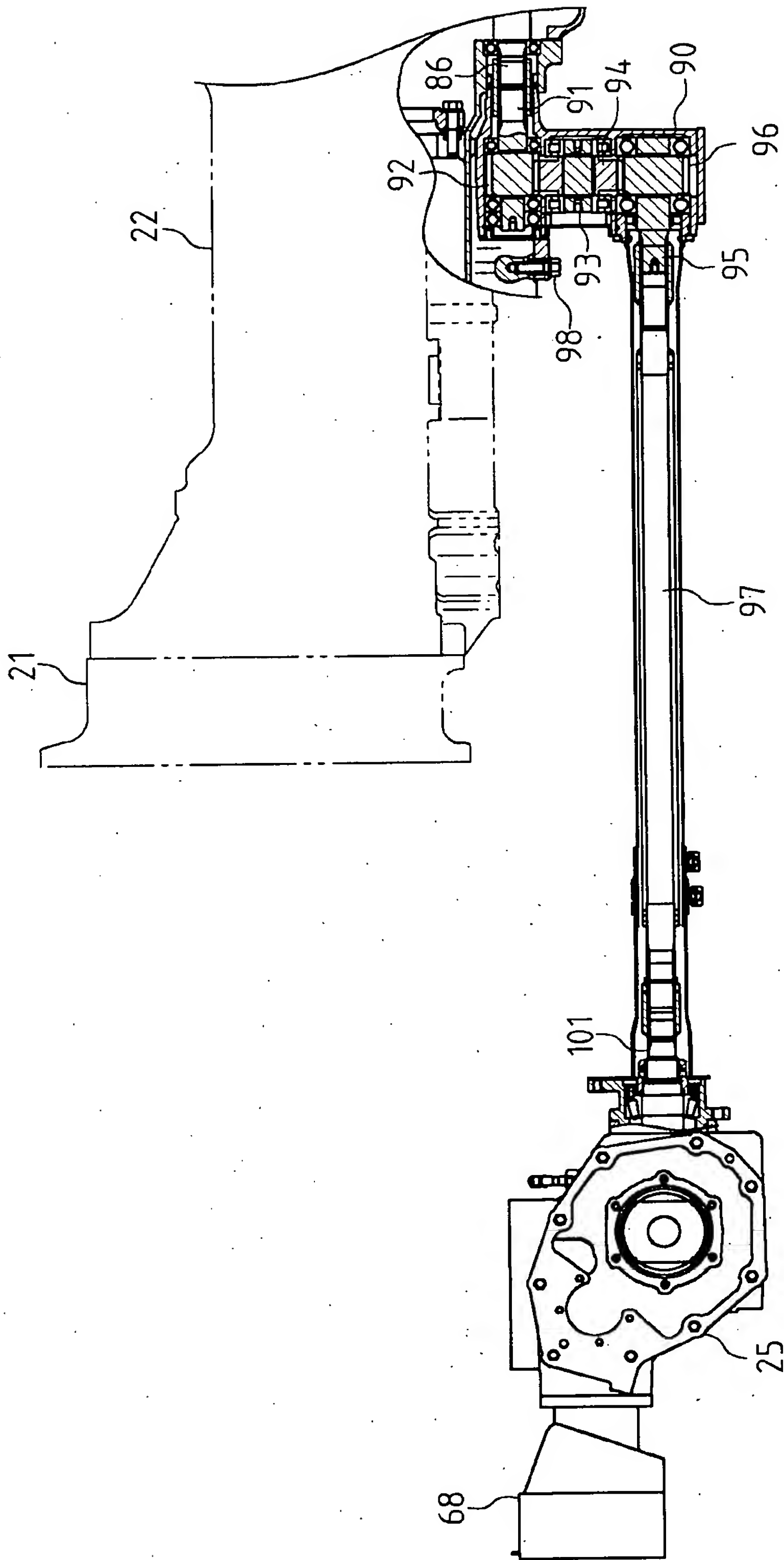




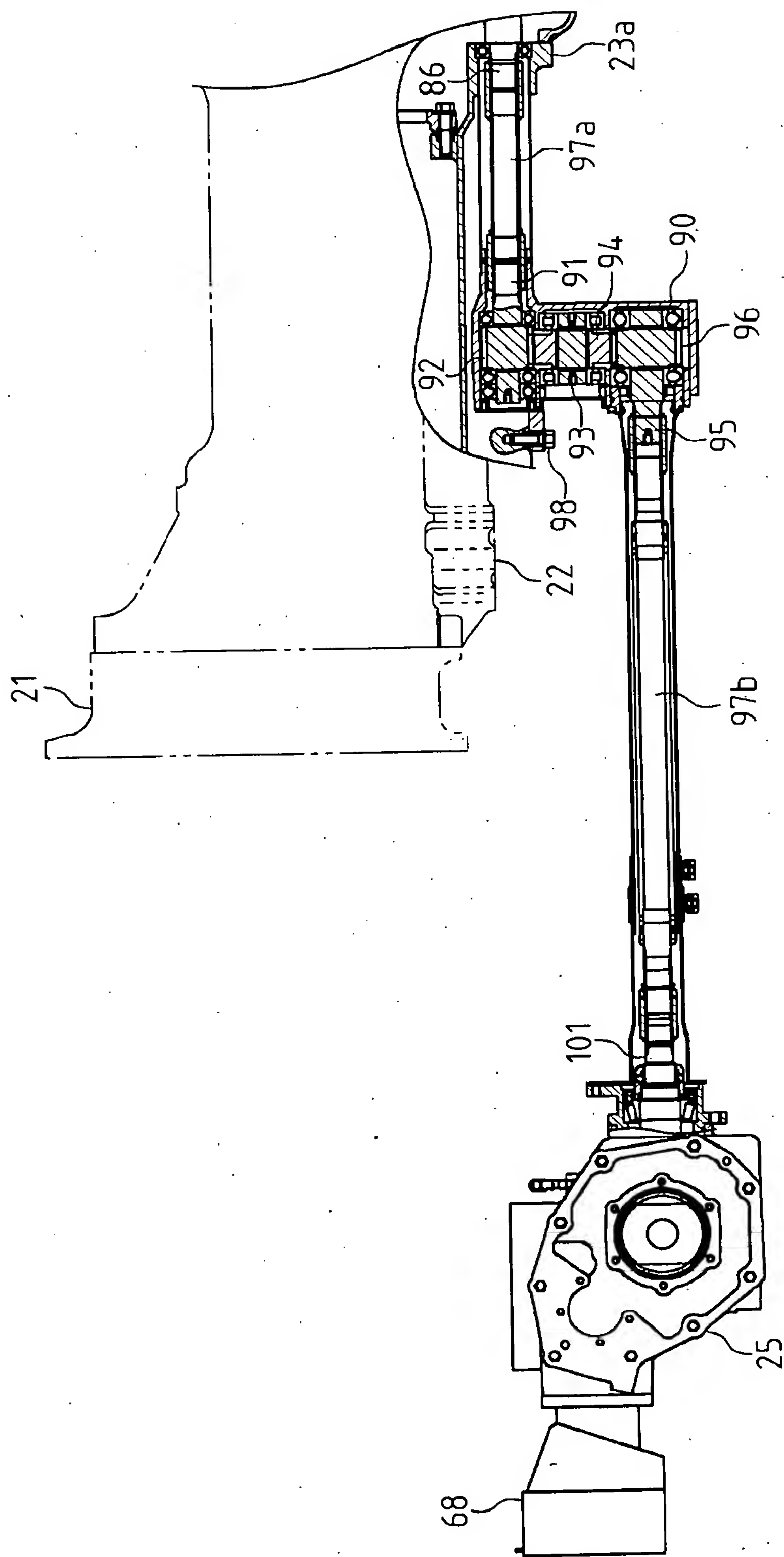
[図5]



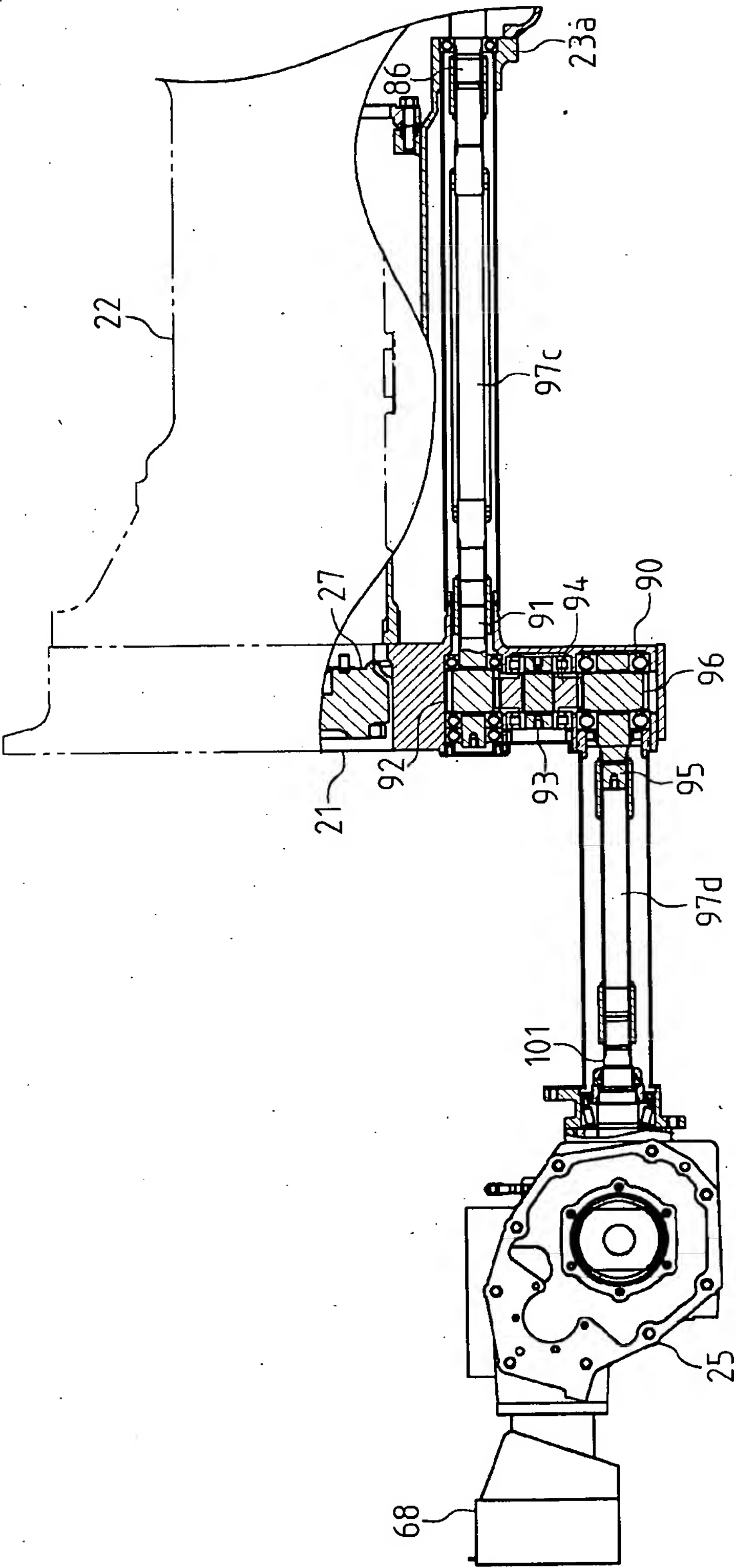
[図6]



[図7]

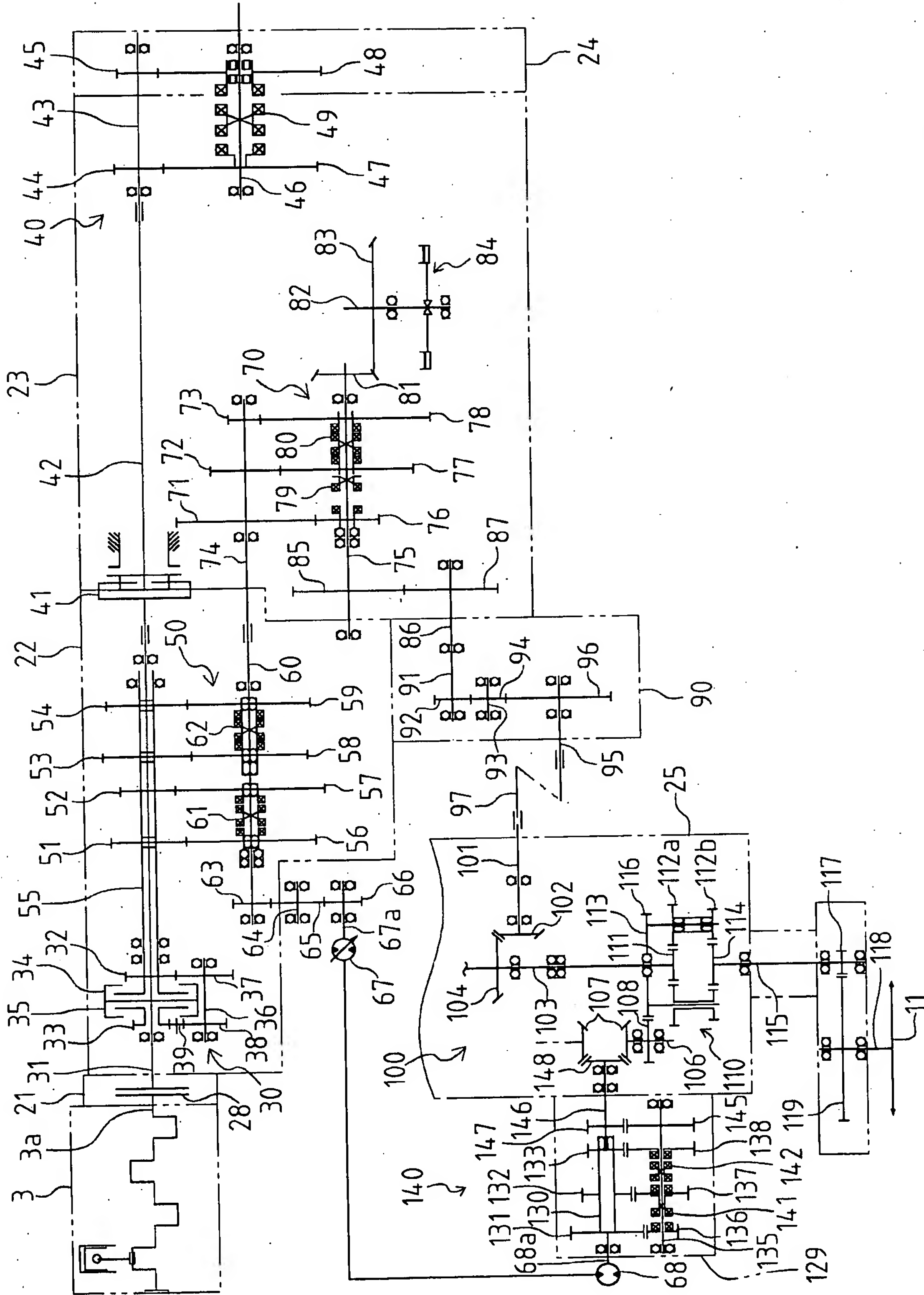


[図8]

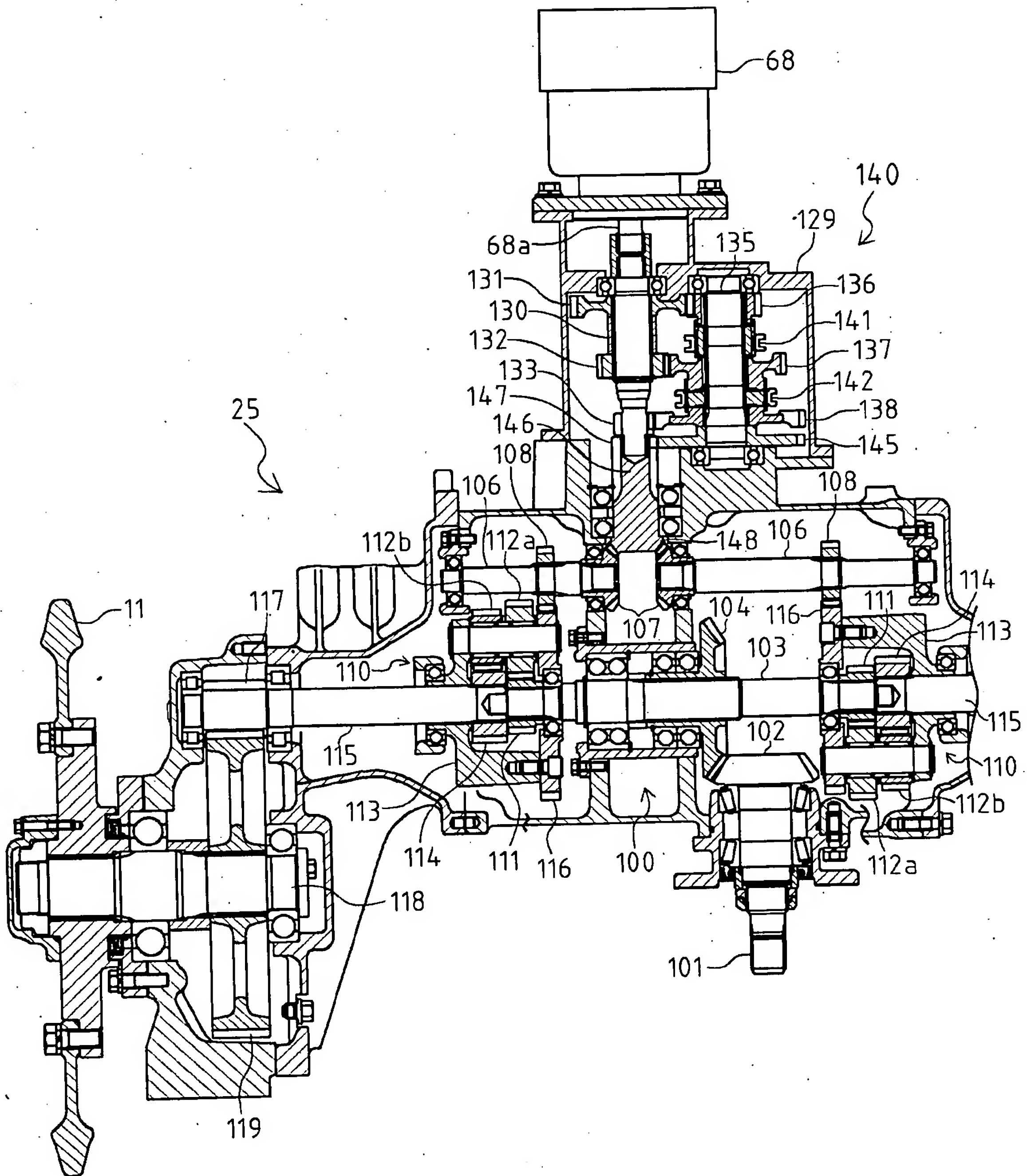




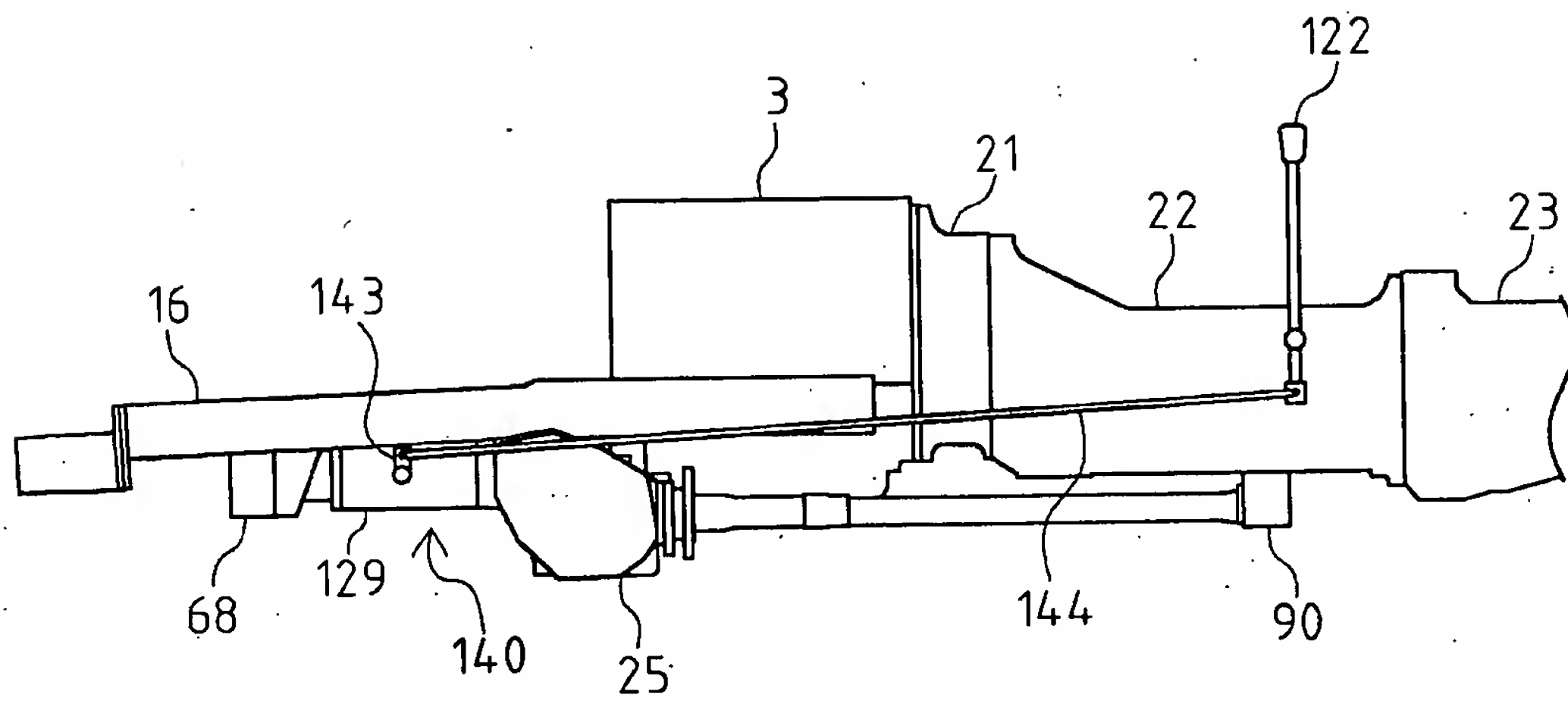
[図9]



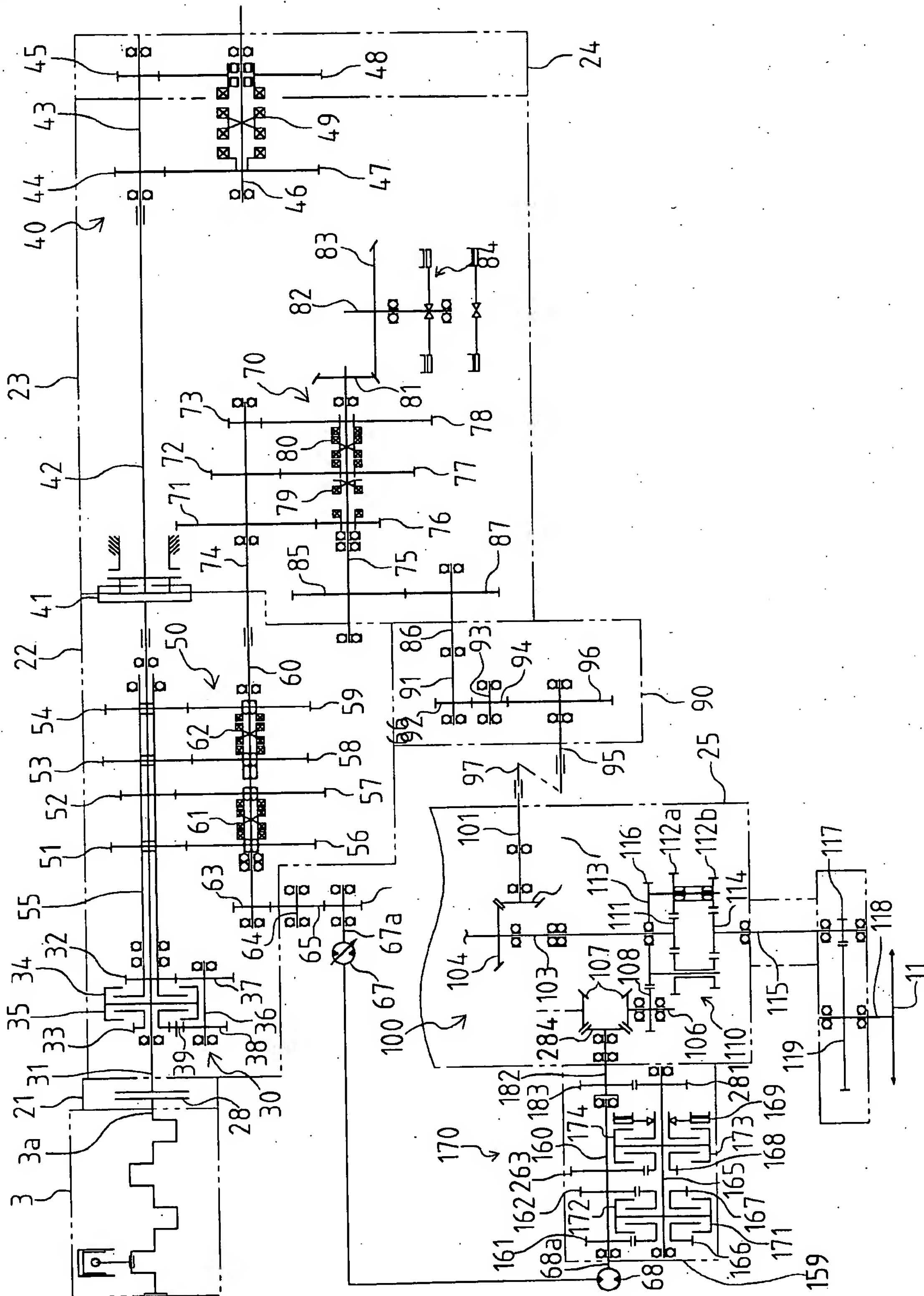
[図10]



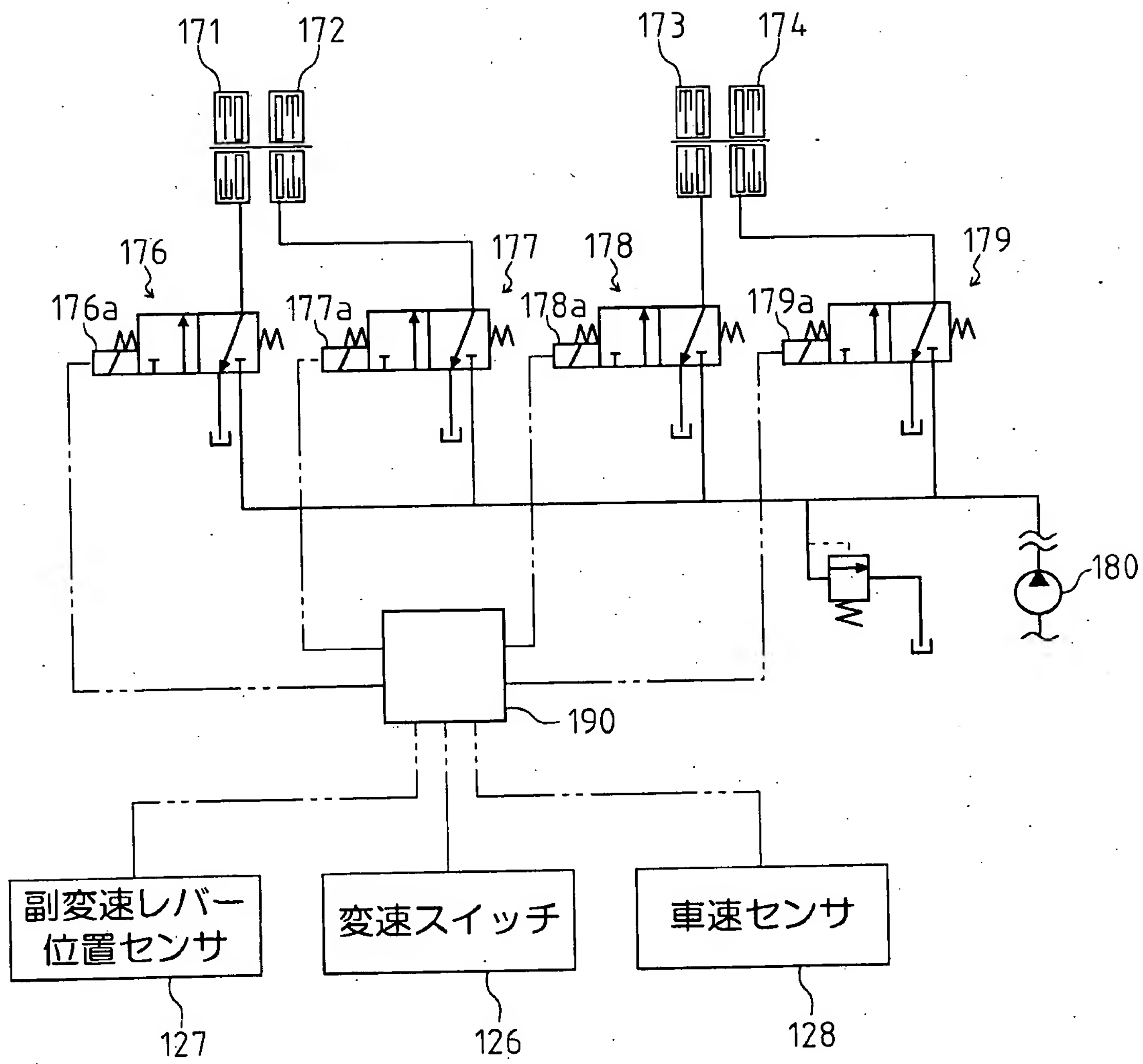
[図11]



[図12]

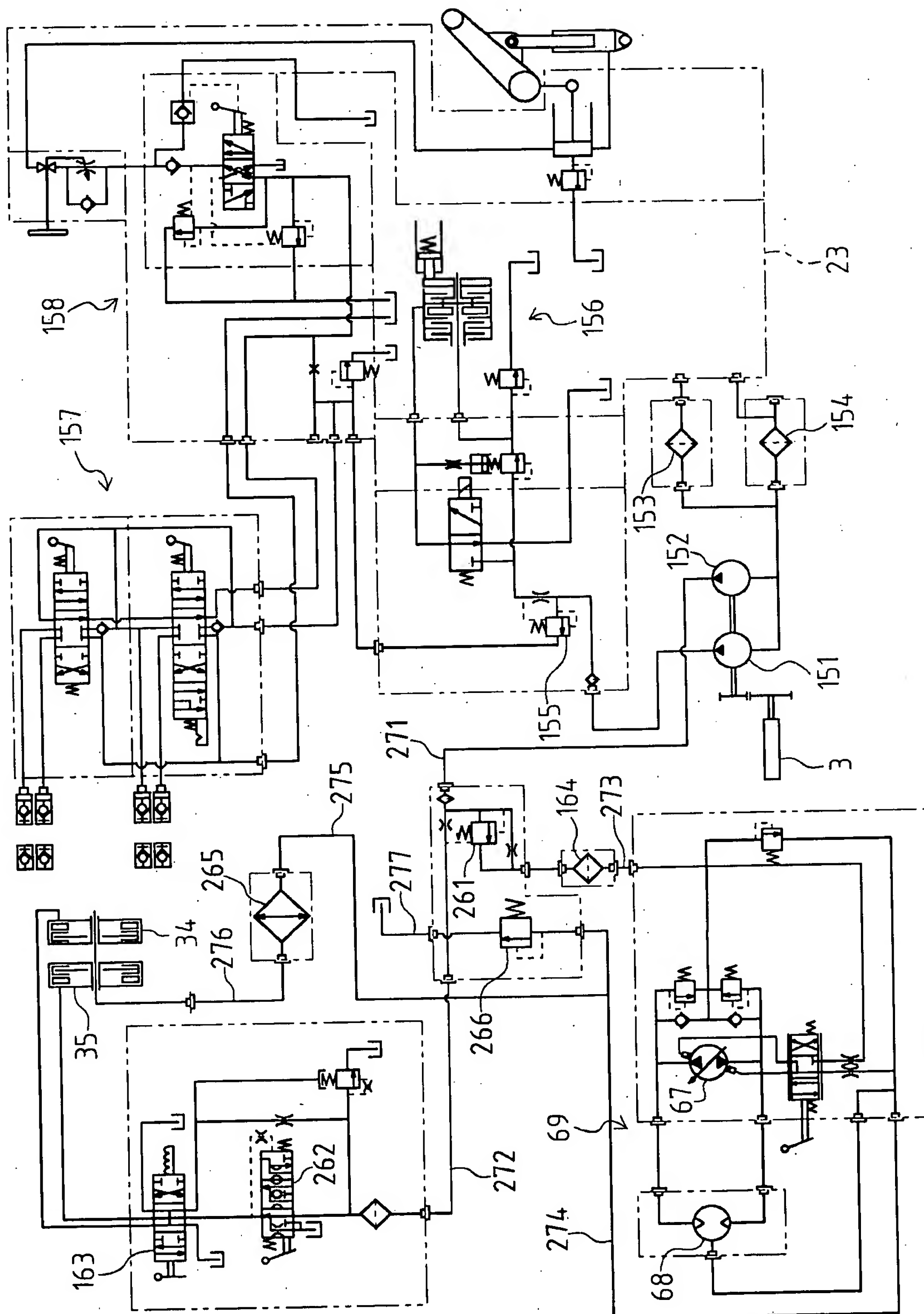


[図13]

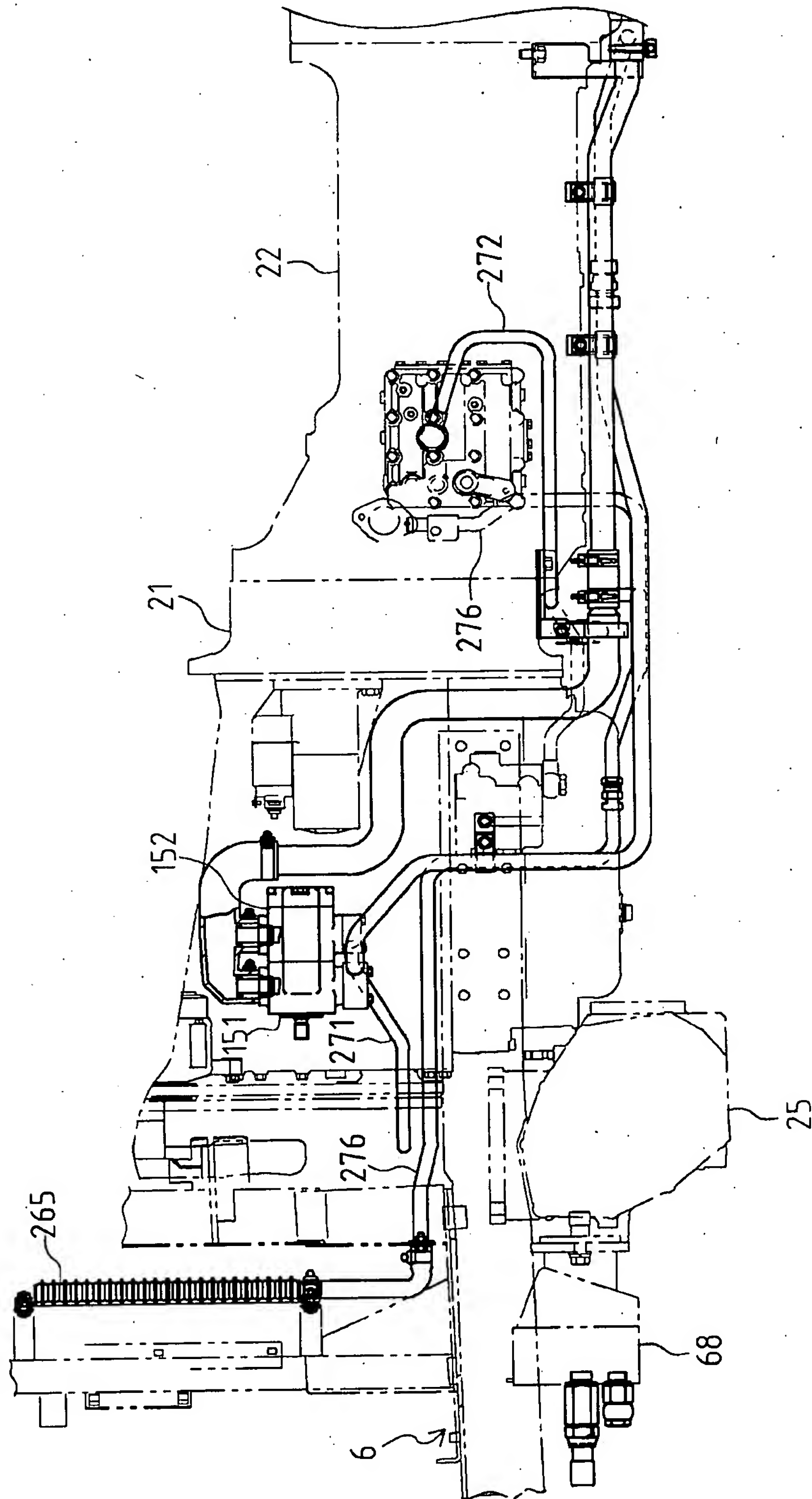




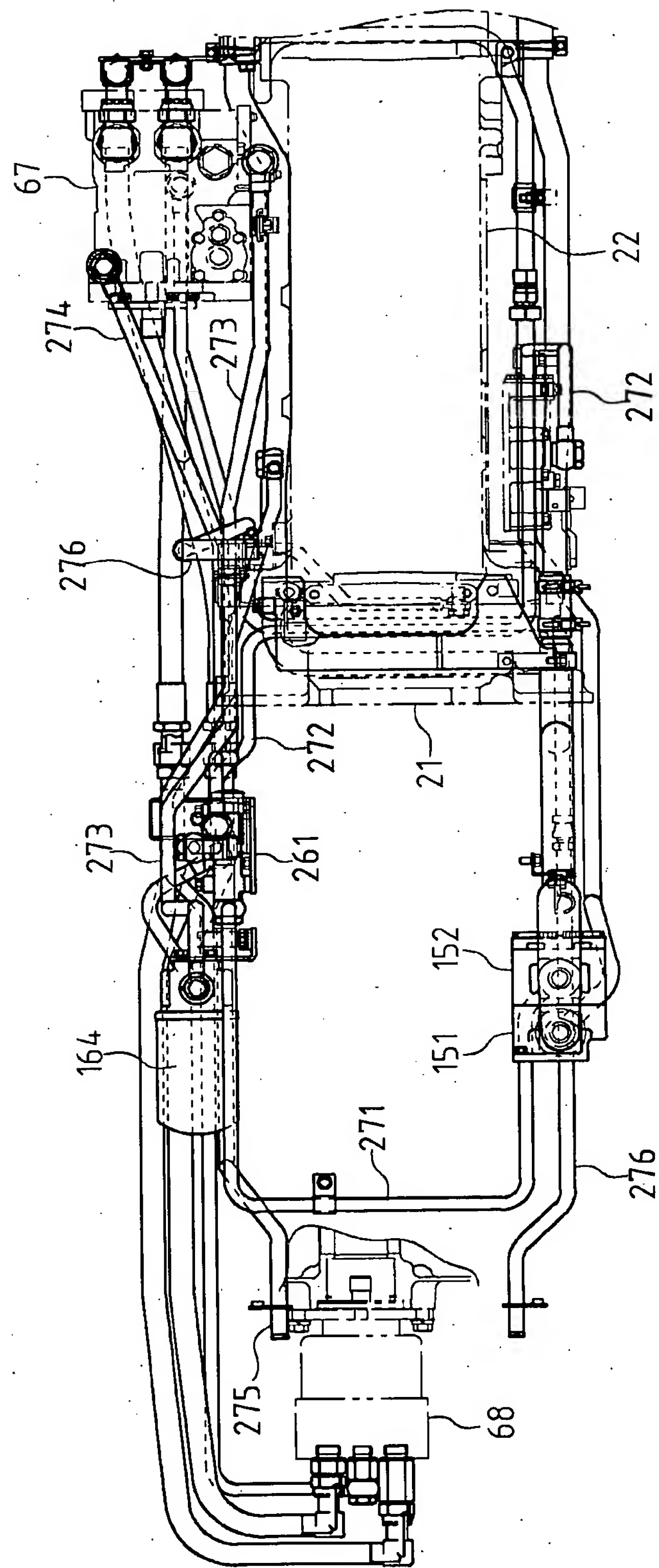
[図14]



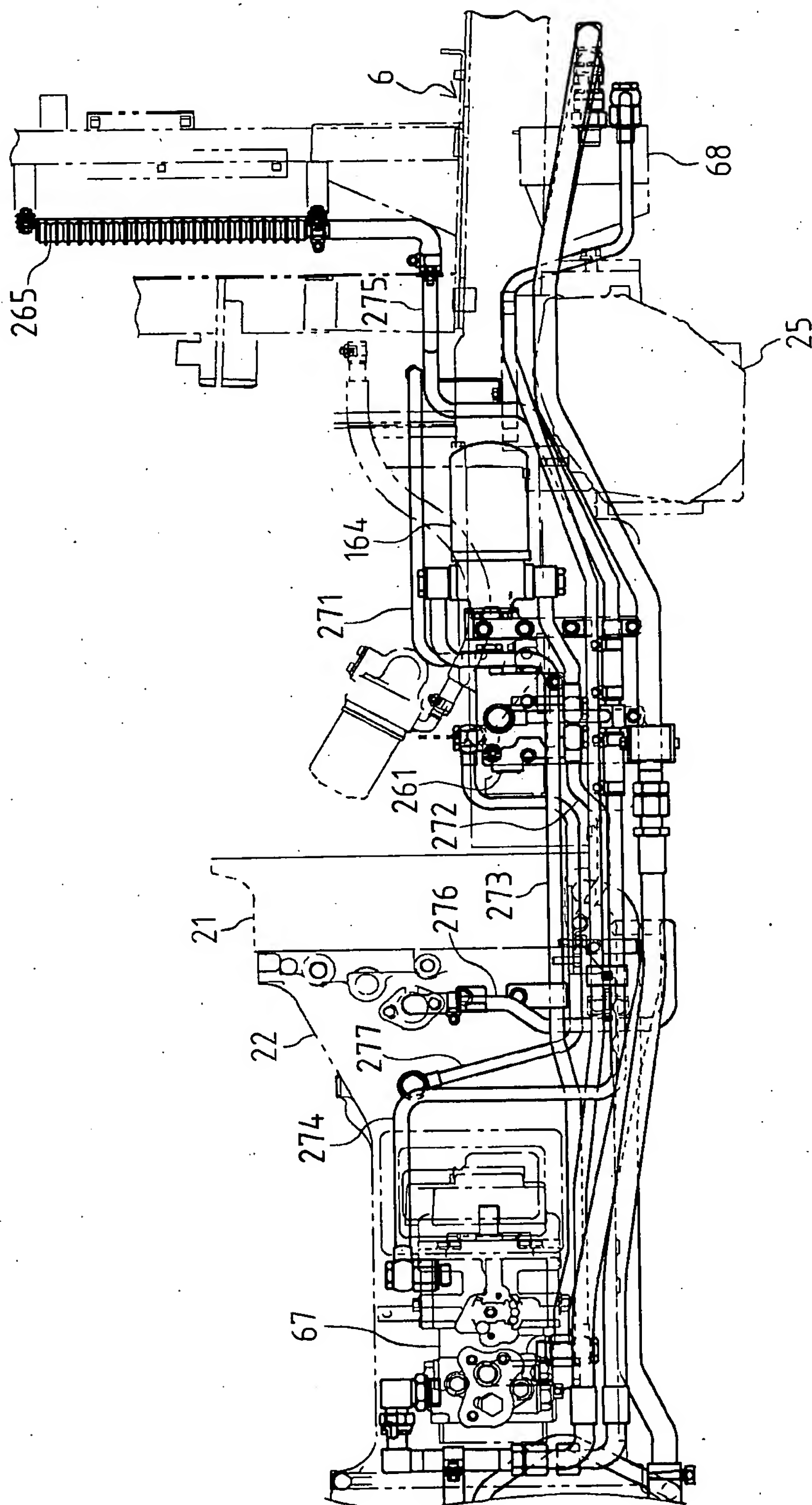
[図15]



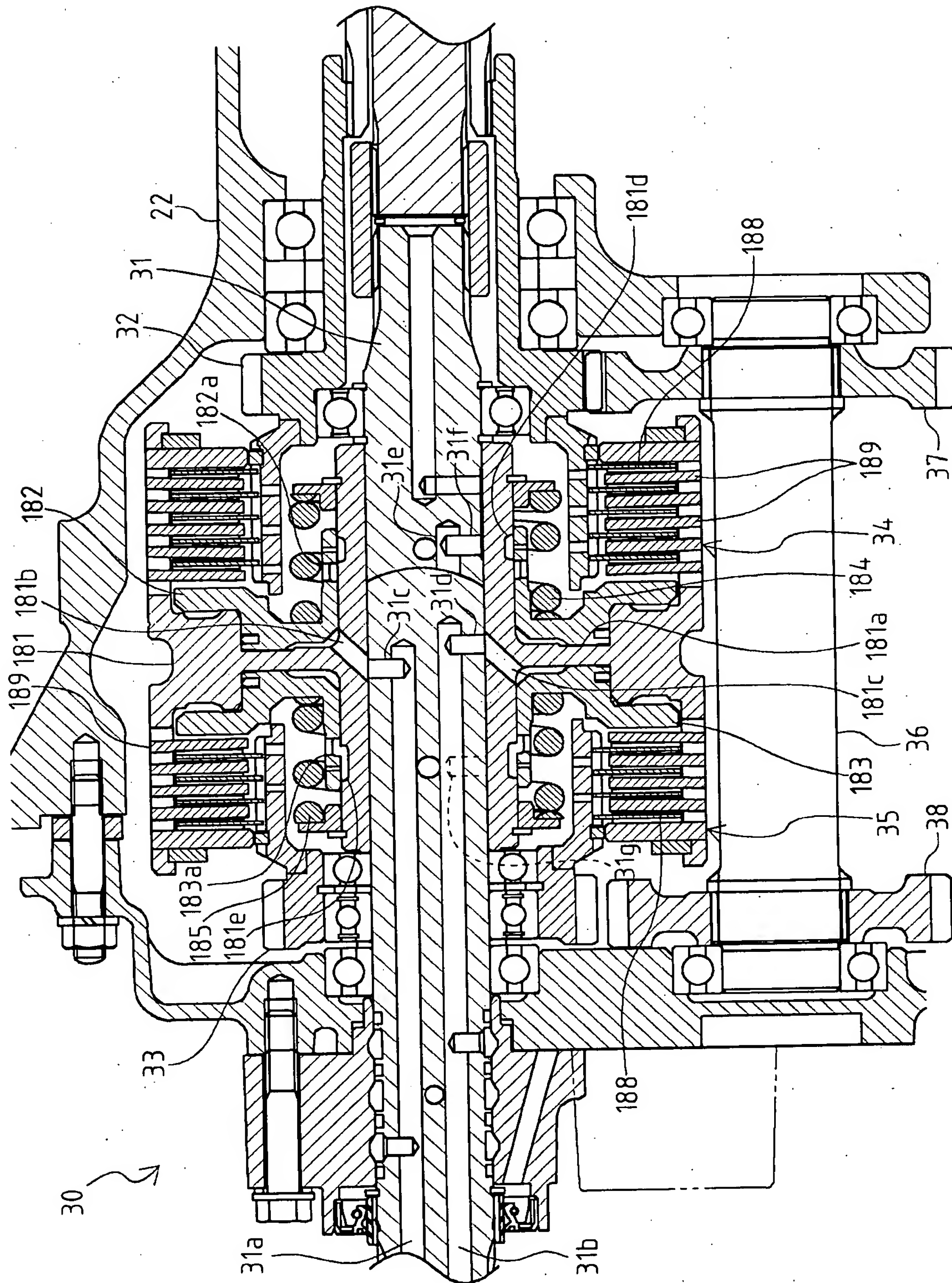
[図16]



[図17]

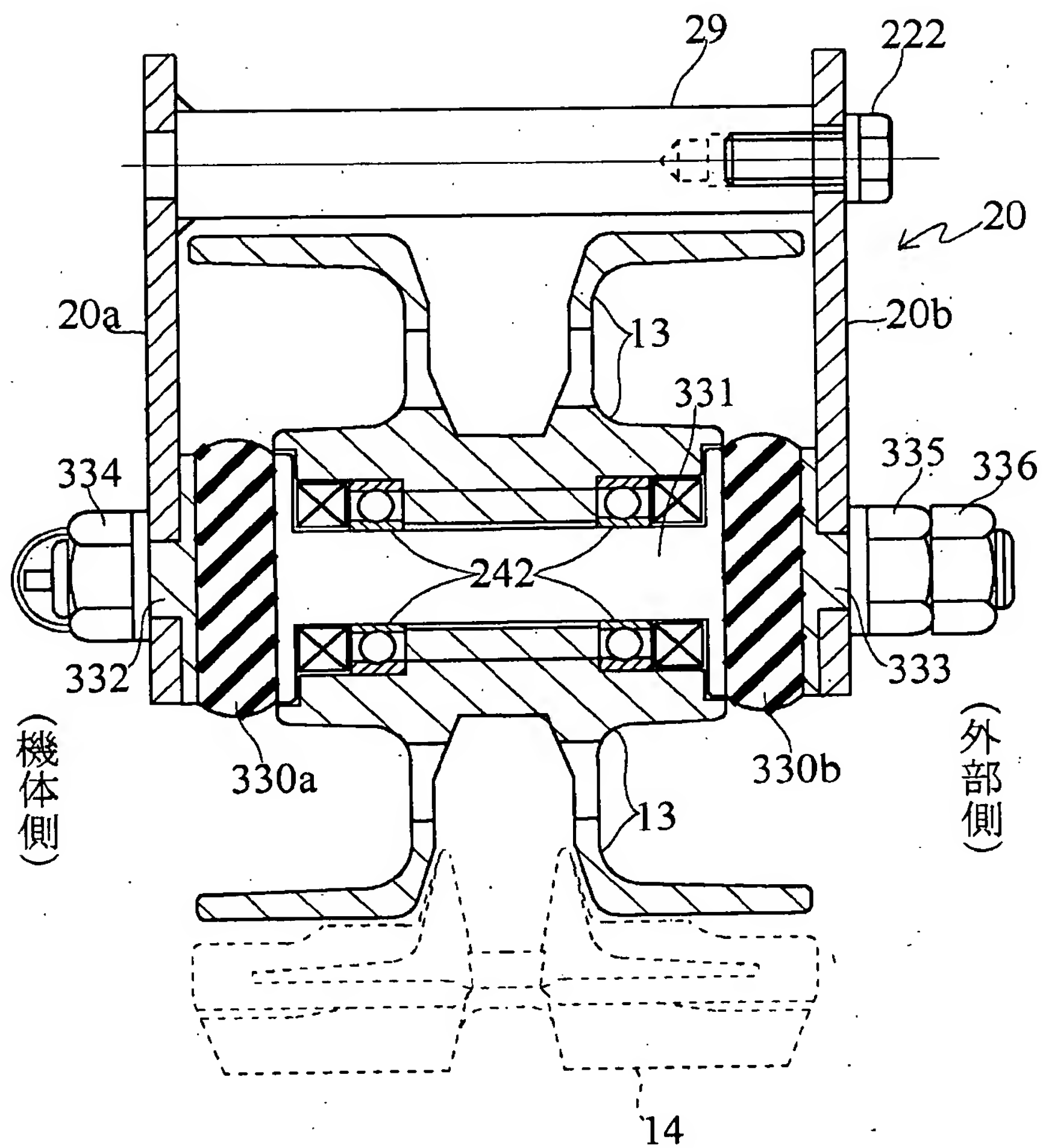


[図18]

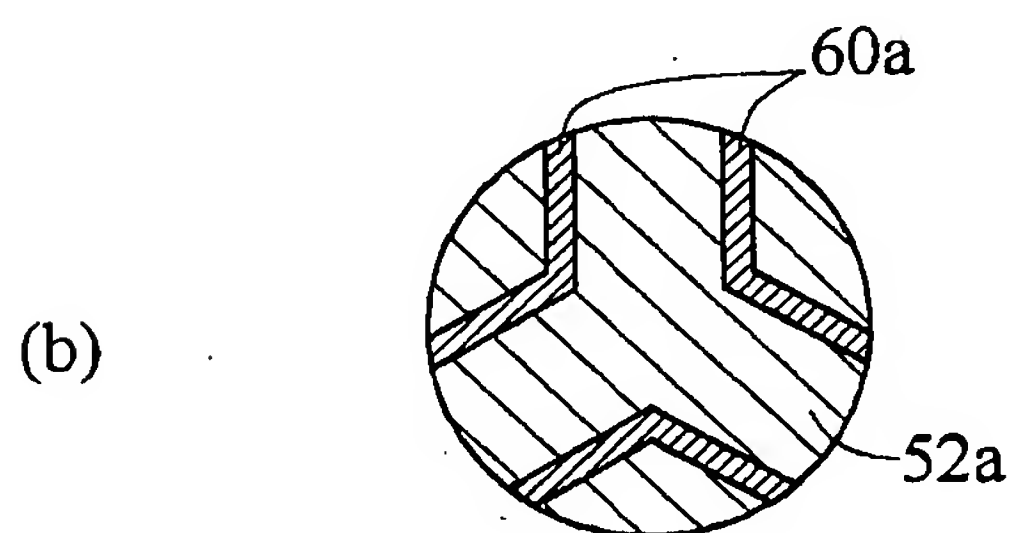
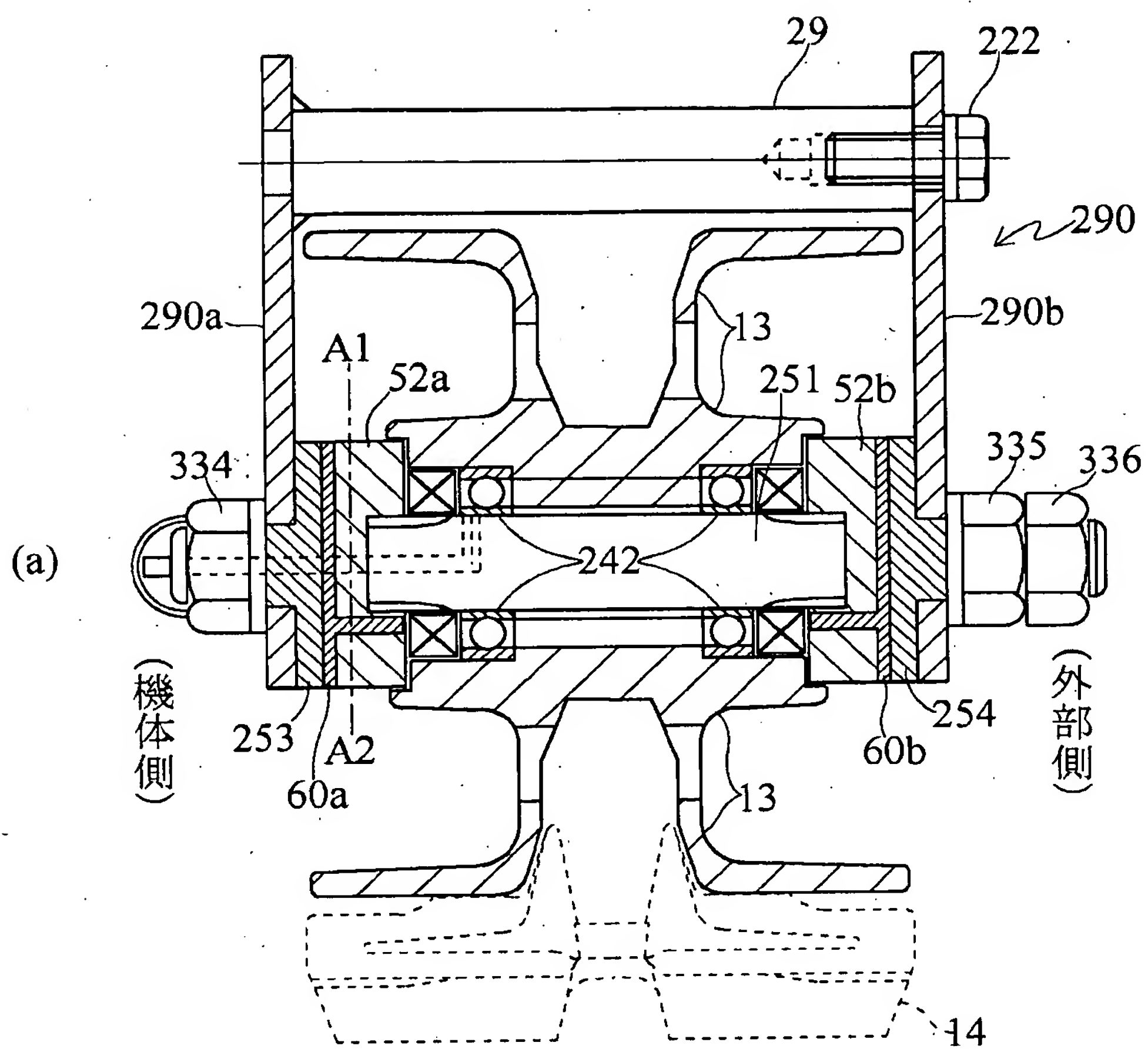




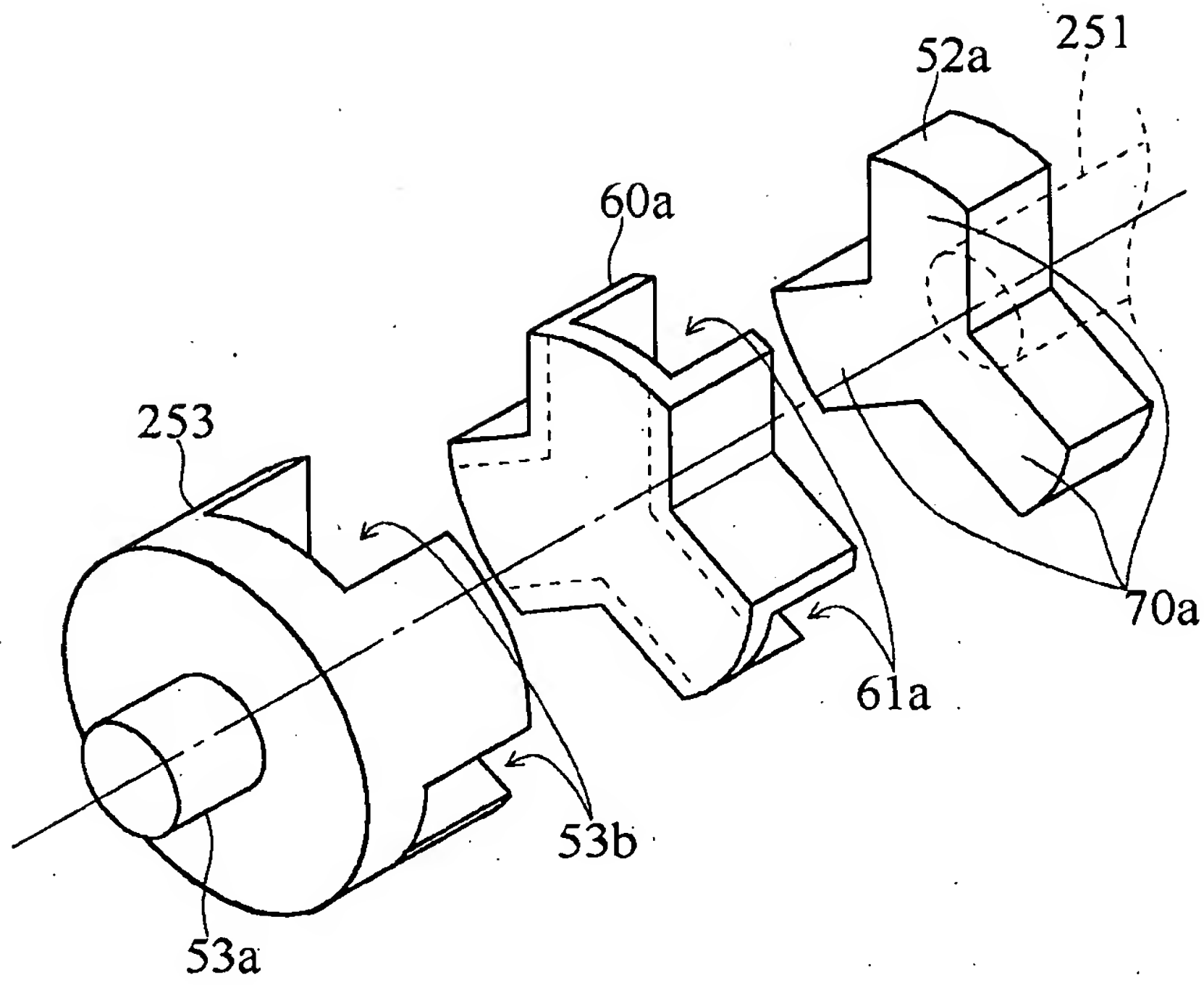
[図19]



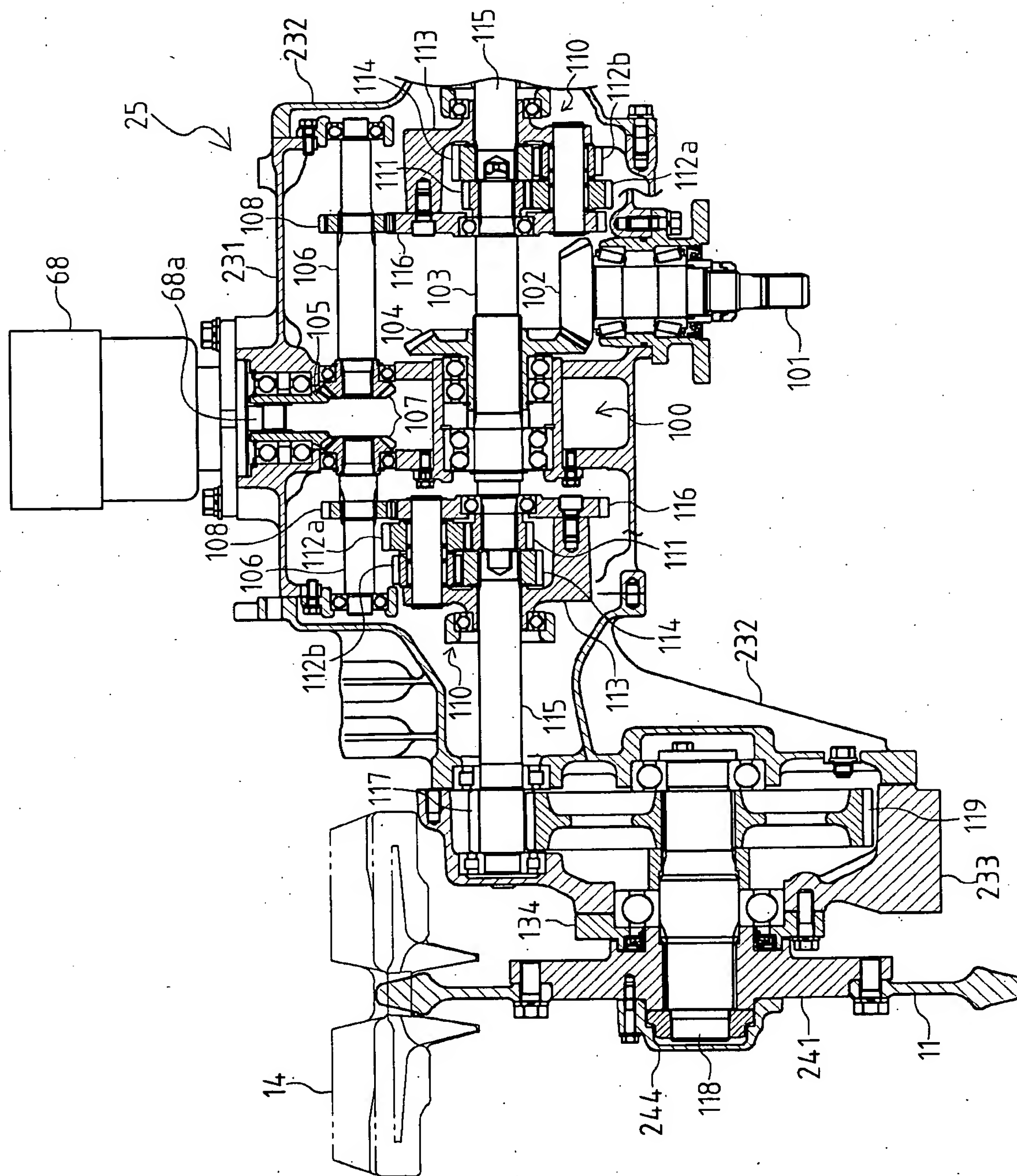
[図20]



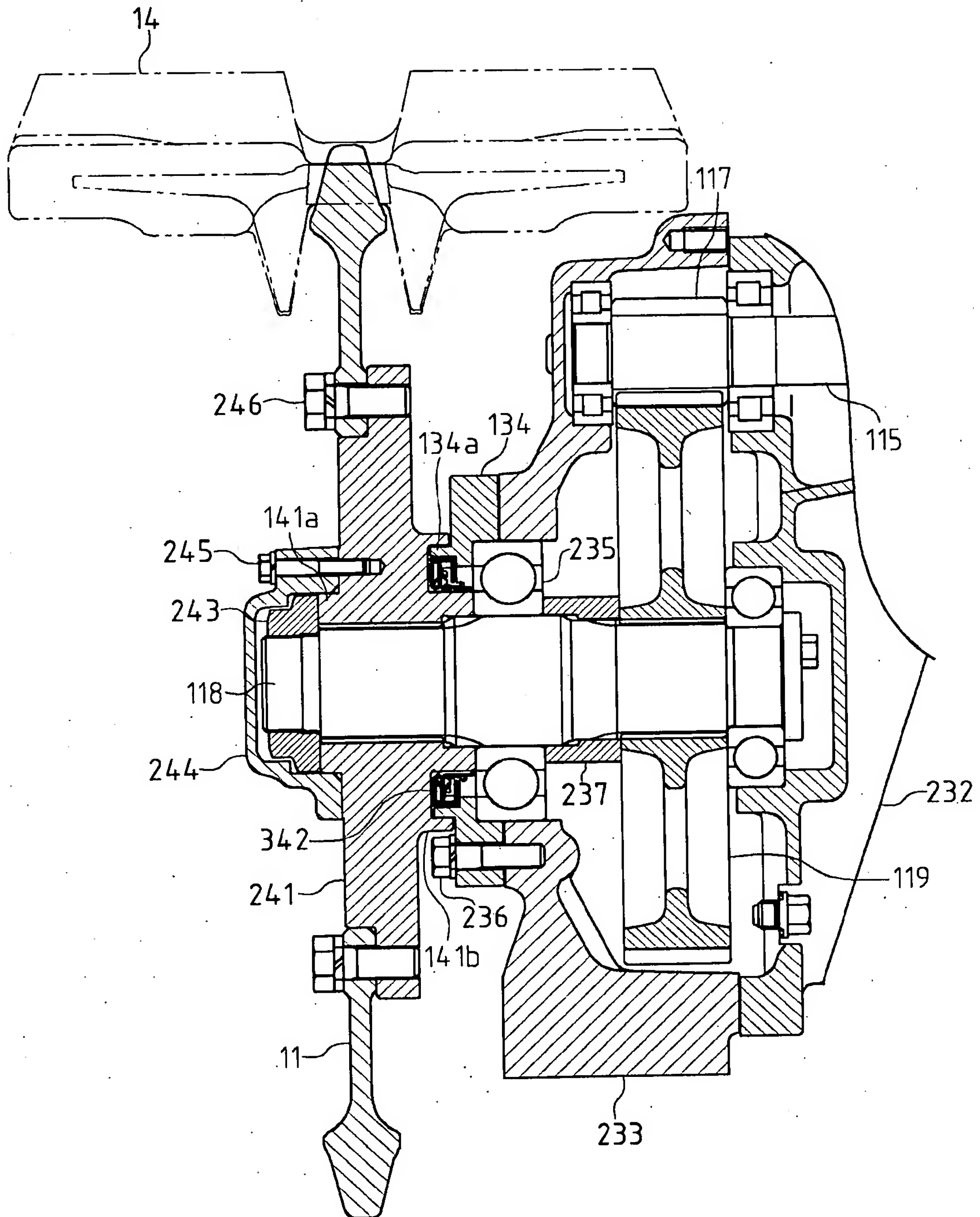
[図21]



[図22]



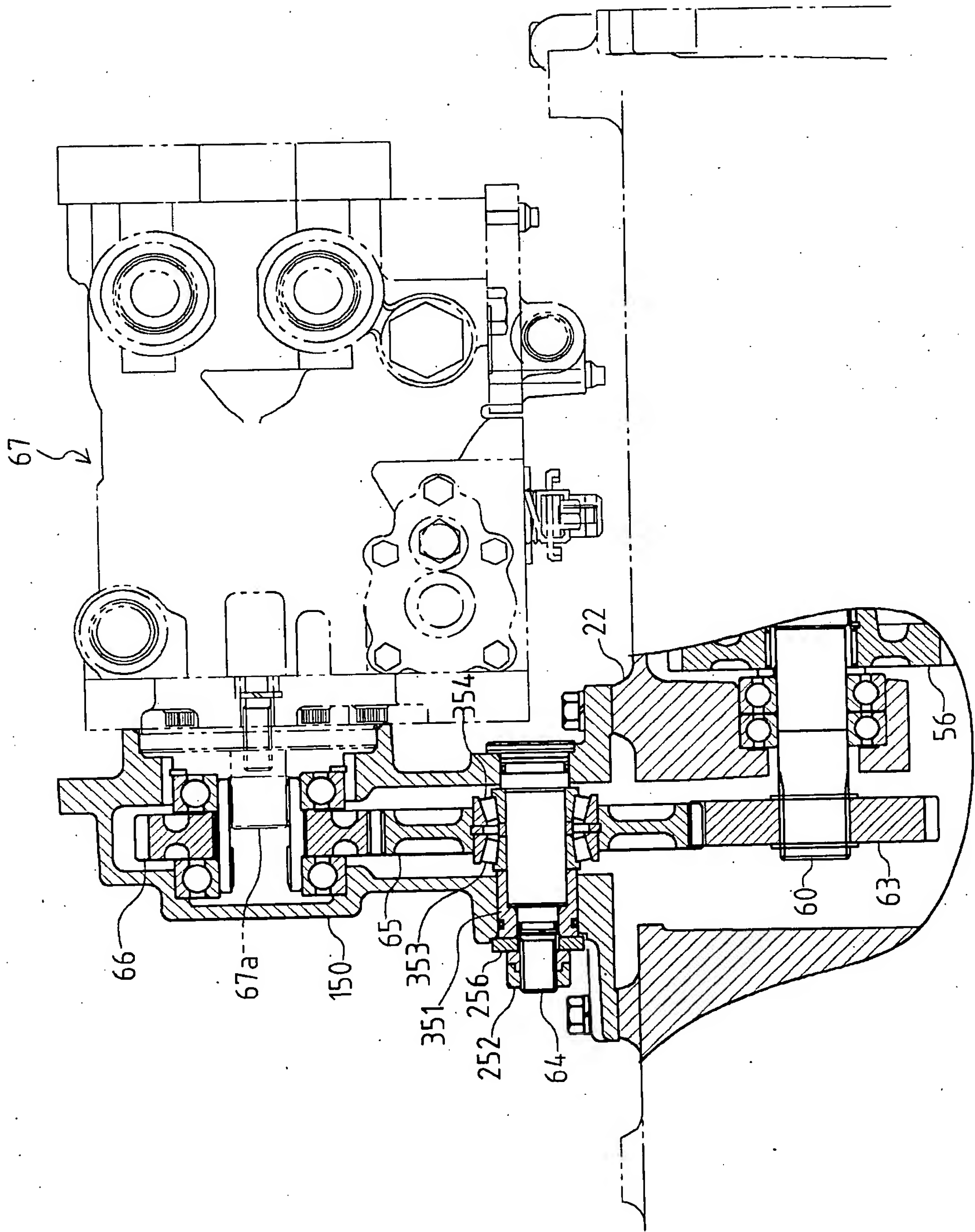
[図23]



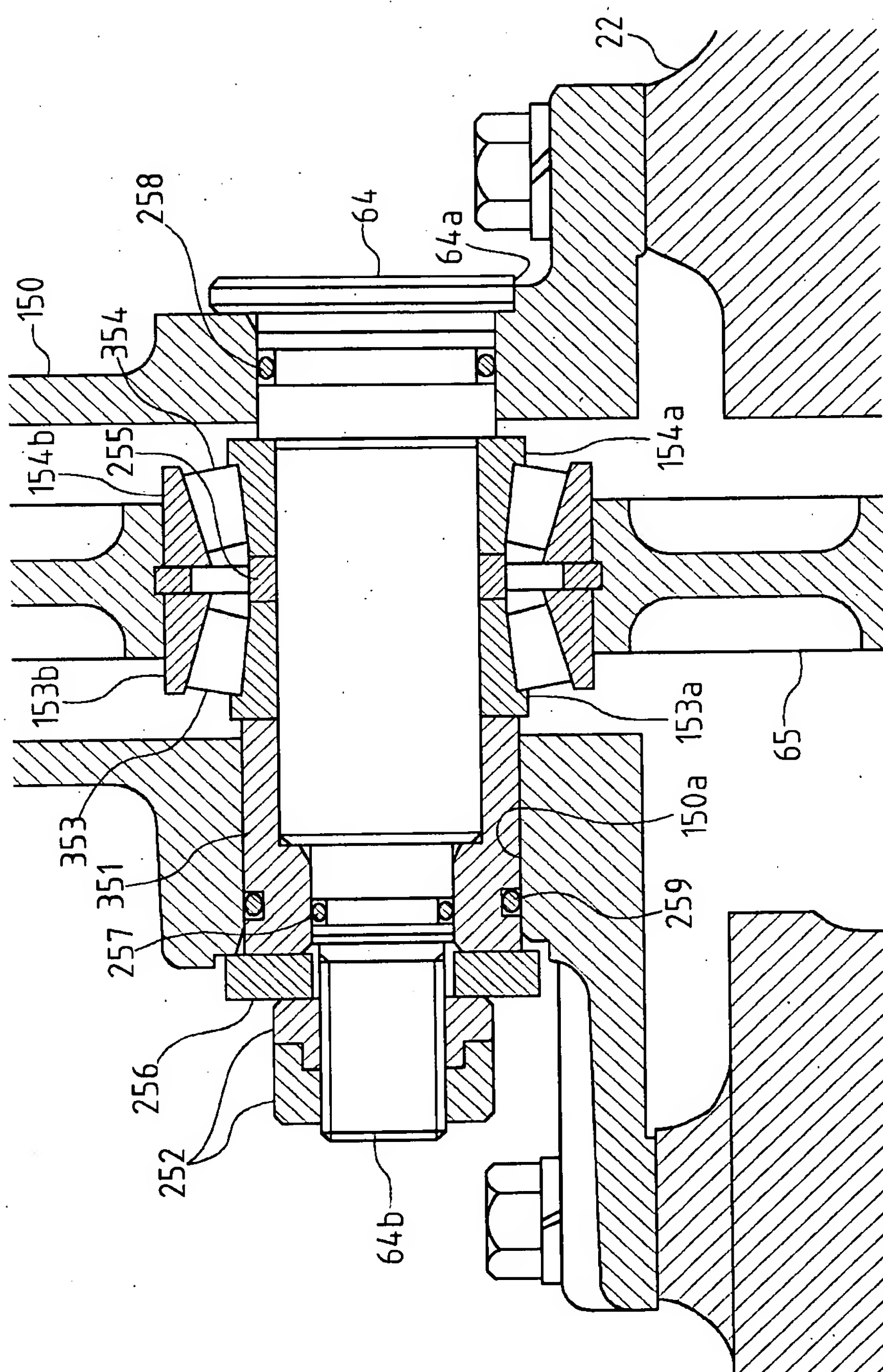




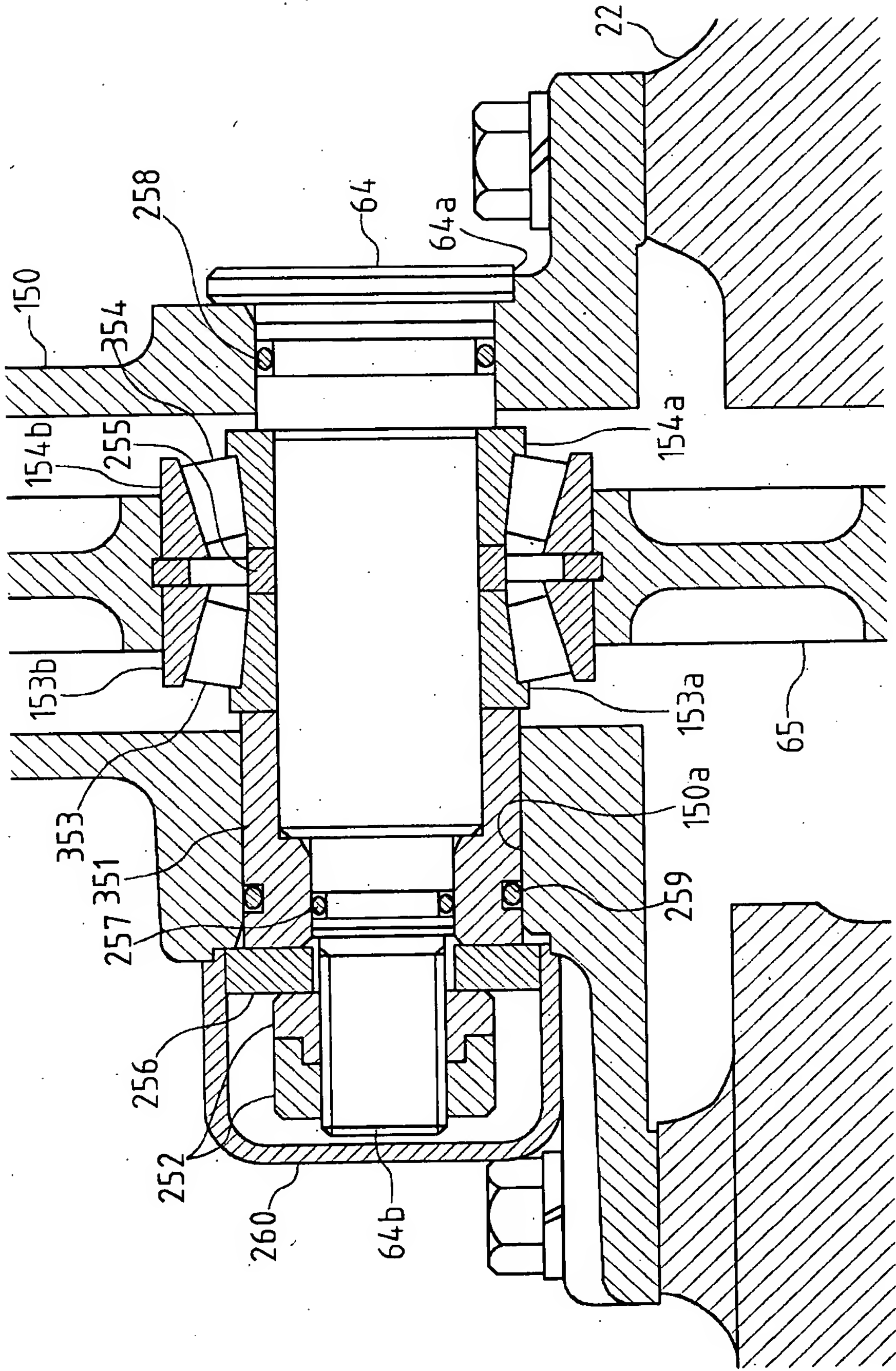
[図25]



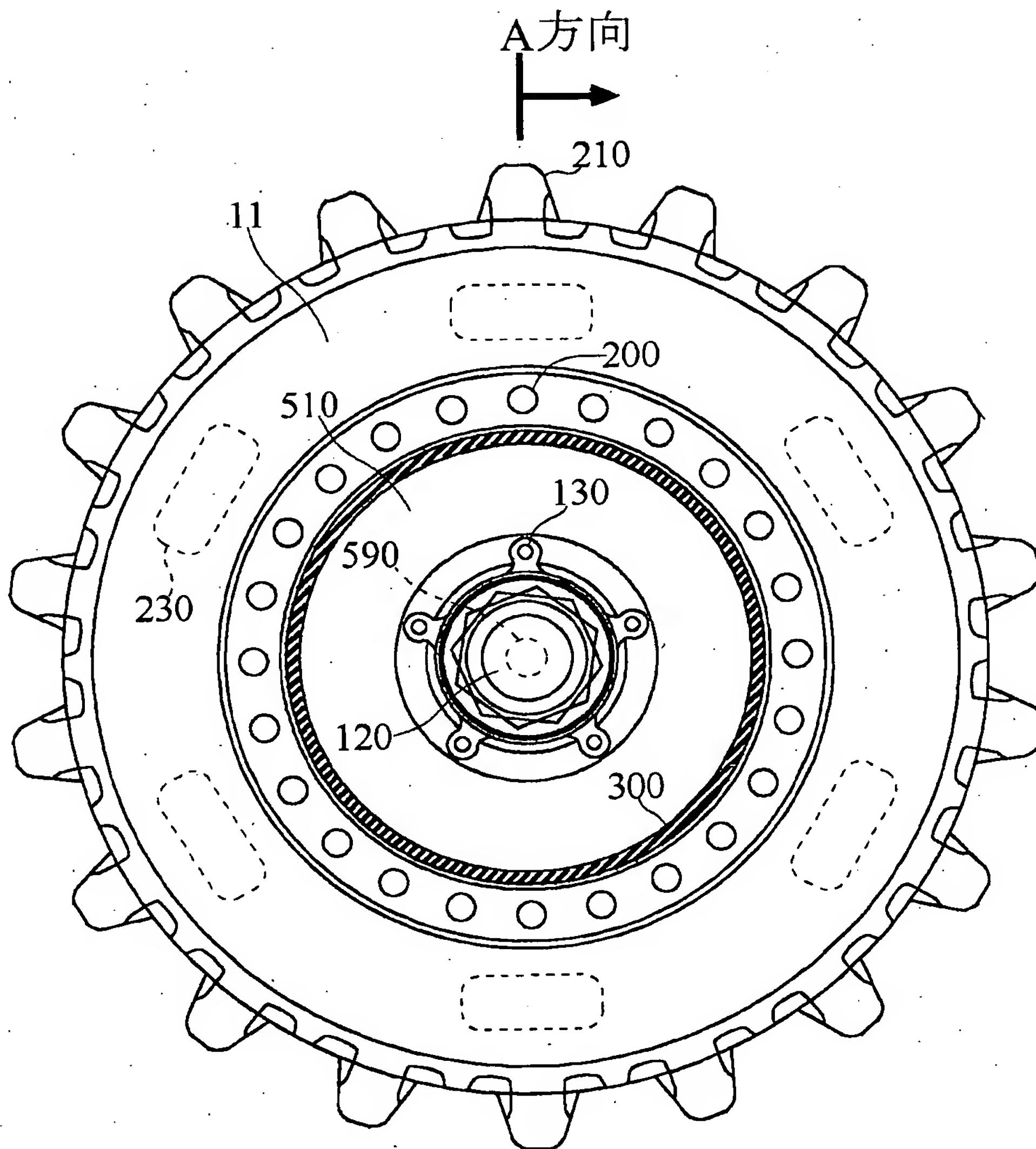
[図26]



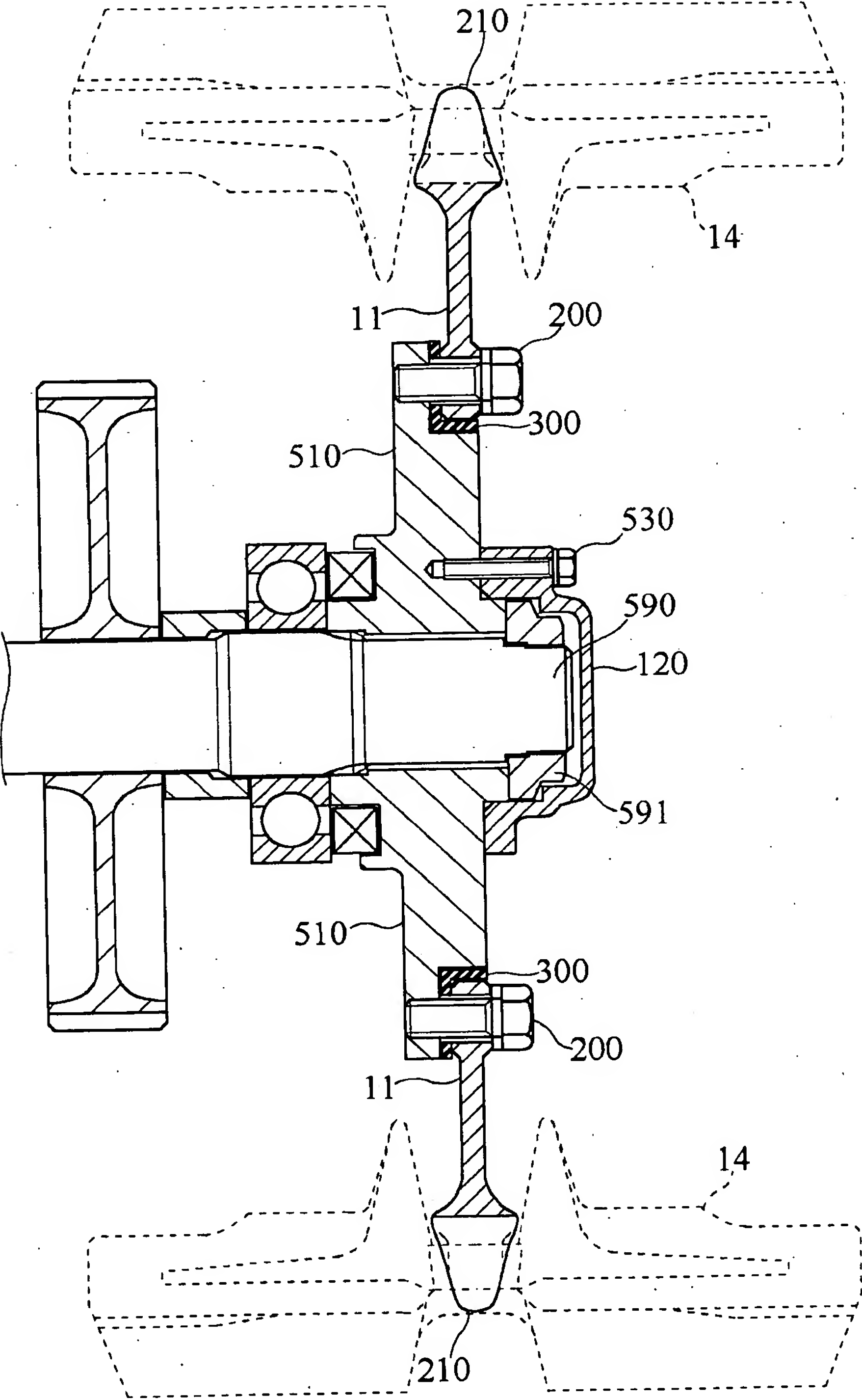
[図27]



[図28]

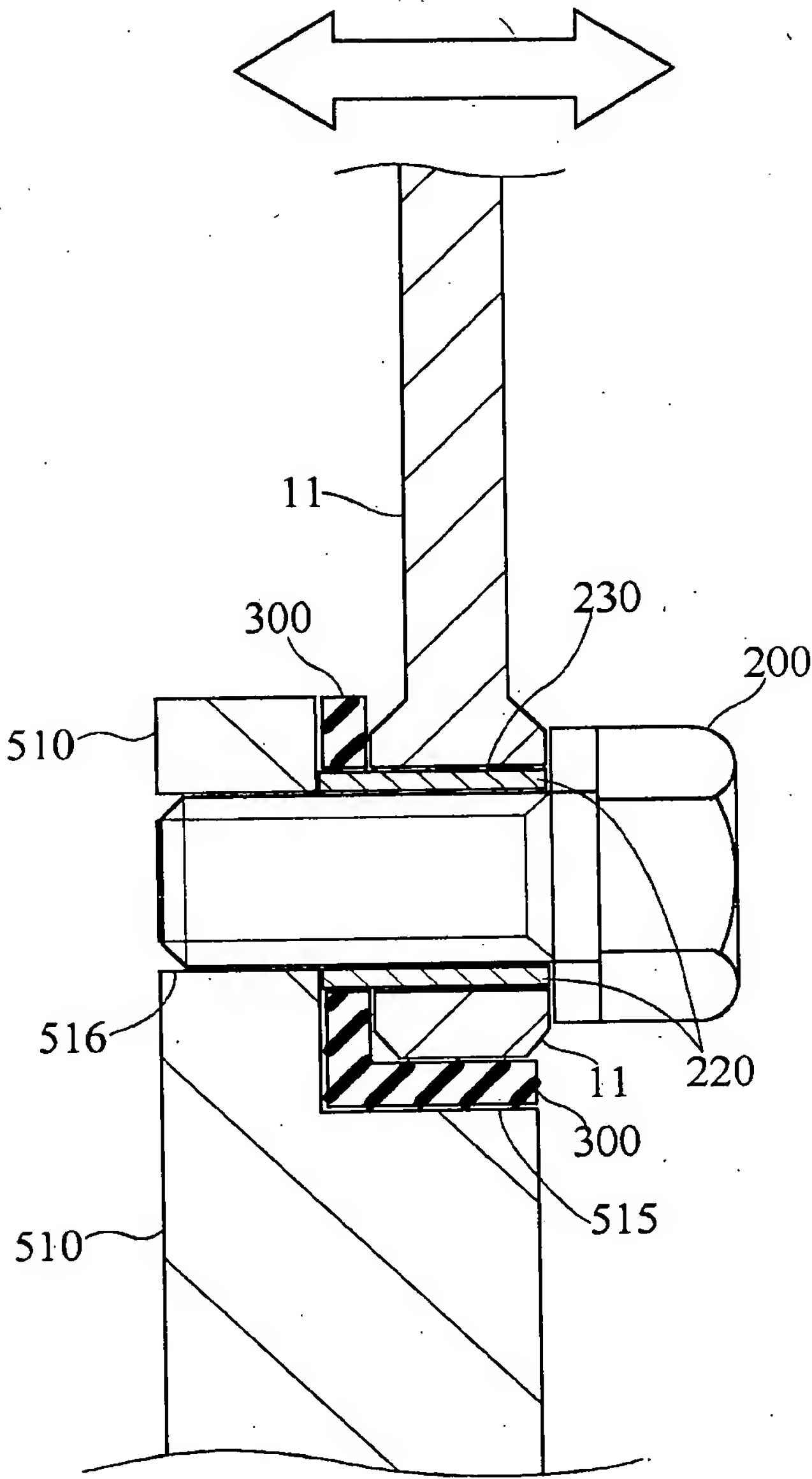


[図29]

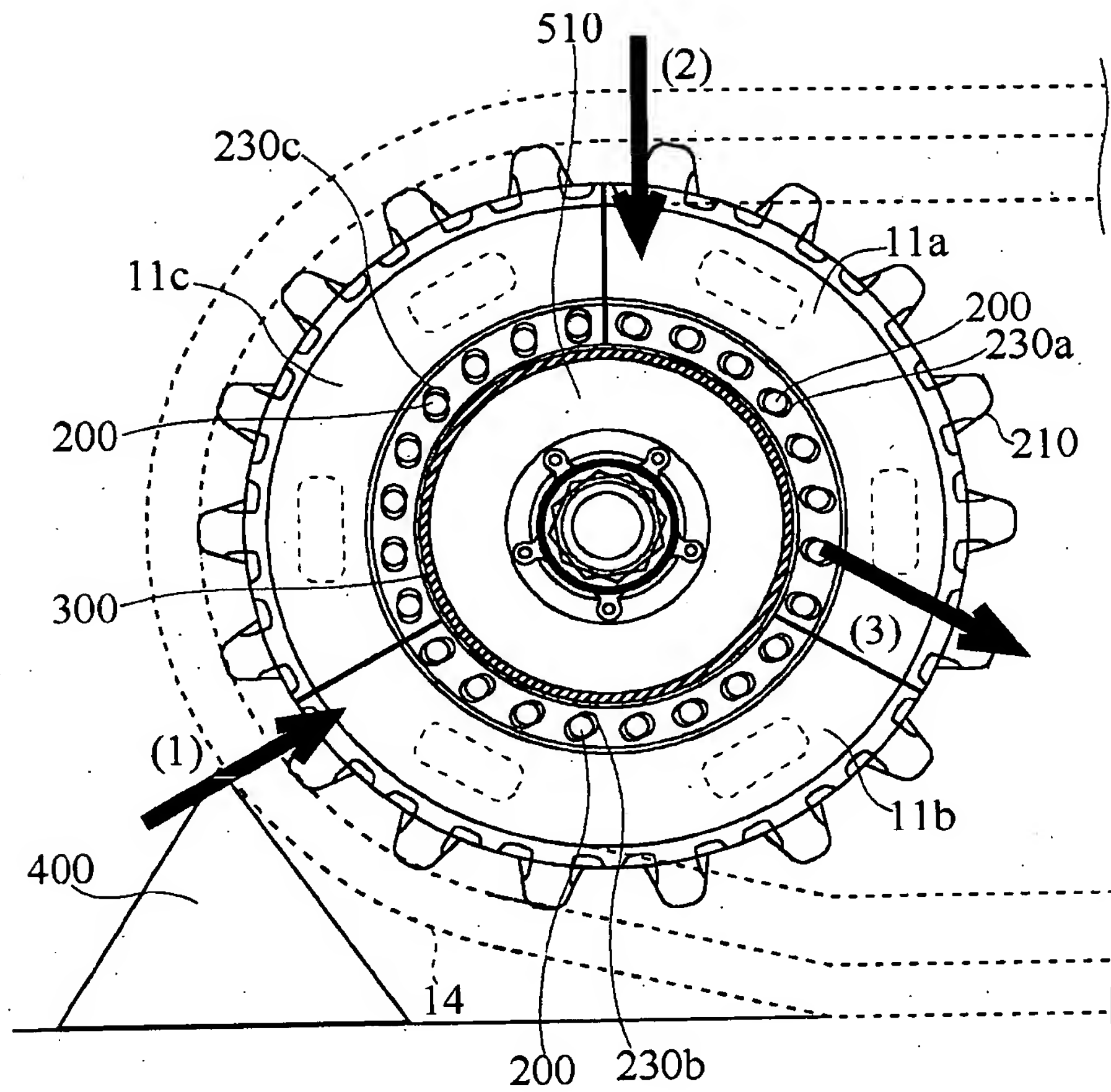




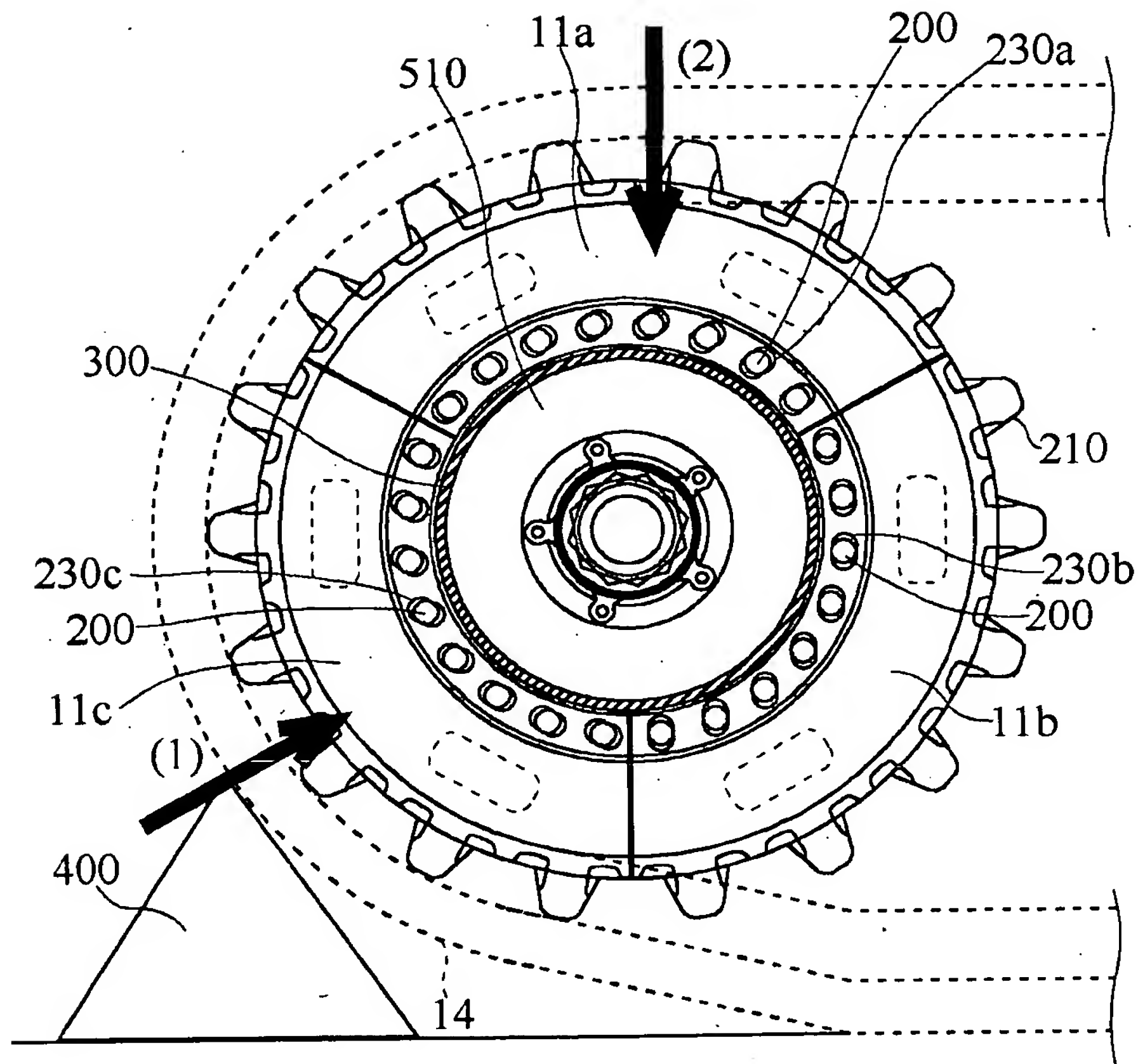
[図30]



[図31]



[図32]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012000

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B60K17/04, 17/02, 17/06, 17/08, B62D49/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B60K17/02-17/08, B62D49/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-193151 A (Yanmar Agricultural Equipment Co., Ltd.), 10 July, 2002 (10.07.02), & WO 2002/032712 A1 & AU 9592801 A & EP 1327549 A1 & US 2003/0173132 A1 & CN 1469819 T	1-2, 5-12 3-4
Y A	JP 6-270851 A (Seirei Industry Co., Ltd.), 27 September, 1994 (27.09.94), Par. No. [0022] (Family: none)	1-2, 5-12 3-4
Y	JP 2002-362176 A (Iseki & Co., Ltd.), 18 December, 2002 (18.12.02), Fig. 7 (Family: none)	8-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

- \* Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
  - "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
  - "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
  - "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
  - "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
16 November, 2004 (16.11.04)

Date of mailing of the international search report  
07 December, 2004 (07.12.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012000

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 162027/1987 (Laid-open No. 68234/1989) (Kubota Tekko Kabushiki Kaisha), 02 May, 1989 (02.05.89), Figs. 1 to 3 (Family: none)	10-12
A	JP 2003-40149 A (Seirei Industry Co., Ltd.), 13 February, 2003 (13.02.03), (Family: none)	1-12
A	JP 2002-68008 A (Seirei Industry Co., Ltd.), 08 March, 2002 (08.03.02), (Family: none)	1-12
A	JP 2002-337764 A (Seirei Industry Co., Ltd. et al.), 27 November, 2002 (27.11.02), (Family: none)	1-12

**TRANSLATION**

**PATENT COOPERATION TREATY**

**PCT**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY**

(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference <b>PCT-123</b>	FOR FURTHER ACTION	See Form PCT/IPEA/416
International application No. <b>PCT/JP2004/012000</b>	International filing date (day/month/year) <b>20.08.2004</b>	Priority date (day/month/year) <b>29.01.2004</b>
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC <b>B60K17/04 (2006. 01), B60K17/02 (2006. 01), B60K17/06 (2006. 01), B60K17/08 (2006. 01), B62D49/00 (2006. 01)</b>		
Applicant <b>YANMAR CO., LTD.</b>		

1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising:

- a. ☒ (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of 3 sheets, as follows:
- ☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions).
- ☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box.

b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s))

\_\_\_\_\_, containing a sequence listing and/or tables related thereto, in computer readable form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).

4. This report contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the report
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand	Date of completion of this report
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



## INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International application No.

PCT/JP2004/012000

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the language, this report is based on the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.
- ☐ This report is based on translations from the original language into the following \_\_\_\_\_ which is the language of a translation furnished for the purposes of:
- ☐ international search (Rule 12.3 and 23.1(b))
- ☐ publication of the international application (Rule 12.4)
- ☐ international preliminary examination (Rule 55.2 and/or 55.3)
2. With regard to the elements of the international application, this report is based on (*replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report*):
- ☐ the international application as originally filed/furnished
- ☒ the description:
- pages 1-43 \_\_\_\_\_ as originally filed/furnished
- pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:
- nos. 6, 7, 11, 12 \_\_\_\_\_ as originally filed/furnished
- nos.\* \_\_\_\_\_ as amended (together with any statement) under Article 19
- nos.\* 1, 2, 5, 8-10 received by this Authority on 30.09.2005
- nos.\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- ☒ the drawings:
- sheets Fig. 1-32 \_\_\_\_\_ as originally filed/furnished
- sheets\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- sheets\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) – see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.
3. ☒ The amendments have resulted in the cancellation of:
- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☒ the claims, nos. 3, 4 \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/figs \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing (*specify*): \_\_\_\_\_
- ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*): \_\_\_\_\_
4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).
- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/figs \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing (*specify*): \_\_\_\_\_
- ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*): \_\_\_\_\_

\* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded."

## INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International application No.

PCT/JP2004/012000

Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
1. Statement	
Novelty (N)	Claims <u>1, 2, 5-12</u> YES Claims _____ NO
Inventive step (IS)	Claims <u>1, 2, 5-12</u> YES Claims _____ NO
Industrial applicability (IA)	Claims <u>1, 2, 5-12</u> YES Claims _____ NO
2. Citations and explanations (Rule 70.7)	
	Document 1: JP 2002-193151 A (Yanmar Agricultural Equipment Co., Ltd.), 10 July 2002, & WO 2002/032712 A1 & AU 9592801 A & EP 1327549 A1 & US 2003/0173132 A1 & CN 1469819 T
	Document 2: JP 06-270851 A (Seirei Industry Co., Ltd.), 27 September 1994, paragraph [0022]
	Document 3: JP 2002-362176 A (Iseki & Co., Ltd.), 18 December 2002, [fig. 7]
	Document 4: Microfilm of the specification and drawings annexed to the Japanese Utility Model Application No. 162027/1987 (Laid-open No. 068234/1989) (Kubota Tekko Kabushiki Kaisha), 2 May 1989, fig. 1 to 3
	Claims 1, 2 and 5 to 12
	None of the documents cited in the international search report indicates that a gear case is detachably mounted to a clutch housing positioned to the front of the mission case, or that the gear case is integrally formed with a flywheel case positioned to the rear of the engine, and said features would not be obvious to a person skilled in the art.